oidbiotikum

das lifestyle magazin der biologen

2. ausgabe, Dezember 2007

was macht das fett in der milch und wie kommt es wieder raus?

von pflanzen, herbiziden und schoggi: ein interview mit prof. amrhein

gewichte stemmen und grünzeug essen: abnehmen für den frühling

biologen after-study-parties: wenn mal frauen im stuz sind

Liebe Leser,
am Wochenende ausschlafen, gemütlich aufstehen, in Ruhe duschen und dann ein leckeres Frühstück mit allem drum und dran: Gipfeli, Confi, Butter, Nutella, Birchermüsli - einfach ein guter Start in den Tag!
Aber unter der Woche, wenn man sich früh aus dem Bett quält, mit einer kalten Dusche gezwungenermassen aufwacht und beim auf den Bus rennen noch schnell was runterwürgt, wird der Rest vom Tag oft genug ein totales Chaos.

schreibst du gerne?
melde dich bei
biotikum@vebis.ch

Mittags dann entscheiden, wo und vor allem was essen. Gerne das Vegi-Menü oder doch lieber in der lange Schlange anstehen, um ein Stück Fleisch auf den Teller zu bekommen? Am Ende des stressigen Tages stellt man sich zu Hause an den, um das allseits beliebte Gericht „Nudeln mit Sauce“ zu kochen.
Doch es gibt Hoffnung am Horizont: Unsere Reporter haben sich umgeschaut und durchprobiert. Dabei wurden ein paar leckere Locations ausfindig gemacht – Bon appétit!
Wir haben für diese Ausgabe das Thema Ernährung gewählt, weil es etwas ist, über das sich alle viele, teils zu viele, Gedanken machen. Vor allem jetzt in der Weihnachtszeit und dem darauf folgenden Start in die Badesaison, wenn man die zusätzlichen Weihnachtspfunde wieder los werden will, tritt das schlechte Gewissen in Aktion: *Ich sollte mal wieder zum ASVZ gehen und eine Runde Sport machen... Gesünder Essen wär auch eine Idee... Weniger Essen auch eine Alternative... Wie wär's mal mit einer Diät?*
Gegen das schlechte Gewissen haben wir zwar keine all-round Lösung gefunden, aber ein paar hilfreiche Tipps und Vorschläge sind in den Artikeln doch mit dabei!
Und darum geht es in diesem biotikum – Wohlbefinden durch gesunde Ernährung kombiniert mit Sport und Party als Ausgleich.
Wir wünschen Euch viel Spass beim Lesen und eine besinnliche Weihnachtszeit!

Euer biotikum-Team

inhaltsverzeichnis

Aus dem Vorstand 5

Kurze Geschichte der Biochemie in Milch 6

Von Pflanzen, Herbiziden und Schoggi 14

Impressum 25

On the Road 26

Studienbeginn: ein Gastspiel 28

Rätsel 30

Wenn du schlaefst 32

Bio, Bio und Bio 34

Weihnachten 07: Die Afterparty 38

King of ASVZ 41

Probiotikum, Antibiotikum 44

Kochen mit Meister B 46

Shake ‘n’ Bake 48

Restaurant Tipps 50

Studenten leben ... 52

“The species of whale known as the black right whale has four kilos of brain and 1,000 kilos of testicles. If it thinks at all, we know what it is thinking about.”

Jon Lien, “Whale Professor” at St. John’s University, Newfoundland

Das Titelthema des nächsten Biotikums ist Fortpflanzung.

aus dem vorstand

wechsel in der chefetage

Liebe Biologiestudierende

Dies ist erst mein zweites, aber zugleich auch letztes Biotikum Vorwort als VeBiS Präsidentin. Am 10. Dezember werde ich mein Amt an der MV offiziell abgeben.

Eigentlich sind es nur eineinhalb Jahre, welche ich nun im VeBiS verbracht habe, doch kommt es mir vor wie eine Ewigkeit. Als eine der tollsten Erinnerungen werde ich sicher dies hier behalten, das Biotikum. Endlich hat auch der VeBiS ein Fachvereinsmagazin. Ich glaube ich könnte hier noch vieles Erreichtes aufzählen, aber was diese Zeit zu dem gemacht hat, was sie war, sind viele kleine Anekdoten und vor allem ihr – all die Studenten und Studentinnen, welche ich während dieser Zeit kennen lernen durfte.

Es ist nicht Wehmut mit der ich auf diese Zeit zurückschaue, es ist die Freude über alles was wir erreicht haben. Genau, WIR, denn während all meiner Zeit konnte ich immer auf tolle Vorstandsmitglieder zählen, die inzwischen zu Freunden geworden sind.

Als wichtiges und rührendes Ereignis werde ich die Verabschiedung von Prof. Amrhein als Studiendelegierten in Erinnerung behalten. Gemeinsam mit ihm durfte ich bereits als frischgebackene VeBiS Vizepräsidentin den Studiengang Biologie an den Maturandentagen vorstellen und war froh um seine aufmunternden Blicke, als ich mit stotterndem Französisch den italienischsprechenden Maturanden meine Erfahrungen vortrug.

Auch die Erstsemestrigentage waren immer ein eindrückliches Erlebnis. Viele neue Gesichter, wissensbegierige BiologiestudentInnen mit denen man am Abend beim Apéro über Gott, die Welt und die ETH diskutieren konnte.

In der Unterrichtskommission zeigten die angeregten Diskussionen immer wieder, dass auch den Professoren die Lehre wichtig ist. Dies durfte ich auch kürzlich wieder erleben bei der Auszeichnung von Prof. Baltisberger und Prof. Zeeman am Semesterapéro für ihre gute Lehre.

Ich könnte vermutlich noch viele Seiten mit solchen Gedankenfetzen füllen, doch das wichtigste Anliegen ist es mir hier einmal Danke zu sagen. Zuallererst natürlich all meinen Vorstandsmitgliedern – ihr seid grossartig – aber auch ganz speziell Prof. Glockshuber, Herrn Tschan und Prof. Amrhein für all ihr Wohlwollen und ihre Unterstützung.

Christine Burkard, Präsidentin des VEBIS
christine@vebis.ch

kurze geschichte der biochemie in milch

Milch ist neben Honig eines der wenigen natürlichen Nahrungsmittel, welches ausschliesslich zum Zwecke der Ernährung produziert wird. Folglich wirkt es einen Selektionsdruck, eine möglichst nahrhafte, Milch zu produzieren, die den Säugling umfassend versorgt. Es ist also keinesfalls verwunderlich, dass die Zusammensetzung der Milch hochkomplex und für eine effektive Ernährung optimiert ist.

Gewöhnliche Kuhmilch besteht aus 87.3 % Wasser, 3.9 % Fett, 4.6 % Lactose und 3.25 % Protein sowie Mineralien, Vitaminen und Enzymen. Bei diesem niedrigen Wassergehalt überrascht es zunächst, dass Milch überhaupt flüssig ist. Die meisten Früchte und Gemüse bestehen nämlich zu einem weit grösseren Anteil aus Wasser und sind – wie man weiss – keinesfalls flüssig.

Aus der Schule wissen wir, dass Milch eine Emulsion, nämlich eine Mischung zweier Flüssigkeiten ist: Wasser und Fett. Tatsächlich ist die physische Struktur sehr viel komplexer und verursacht eine Reihe spezieller Eigenschaften.

Physikalische Struktur unbehandelter Milch

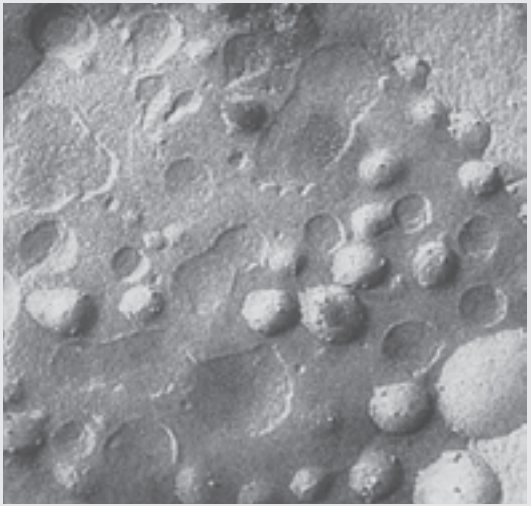
Fett

Von den Milchsekretionszellen werden Fetttröpfchen mit einem Durchmesser von durchschnittlich 3 µm durch Abschnürung von Vesikeln gebildet. Deshalb sind die Fetttröpfchen in frischer Milch von einer Membran umgeben. Diese natürliche Membran reduziert die Grenzfläche zwischen Wasser und Fett und verhindert somit die unmittelbare Aggregation der Fetttröpfchen zu einer Fettschicht.

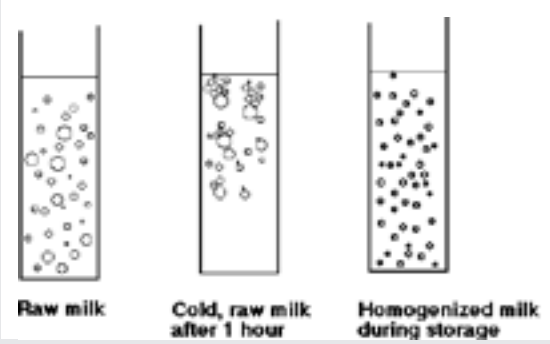
Da das Fett eine niedrigere Dichte als das Milchplasma (= Milch – Fett) besitzt, tendiert es dazu aufzusteigen und auf der Oberfläche der Milch eine fettreiche Schicht zu bilden: in Deutschland die Sahne, in der Schweiz den Rahm und in Österreich den Obers.

Dies geschieht viel schneller als zunächst erwartet. Die Geschwindigkeit mit der die Fetttröpfchen aufsteigen, nimmt linear mit dem Dichteunterschied und quadratisch mit der Grösse der Tropfen zu (Stokes Gleichung – benötigt auch für Sedimentation). Schon nach kurzer Zeit liegen die Fetttropfen jedoch nicht mehr isoliert vor. Die in der Milch enthaltenen Immunoglobuline komplexieren mit Lipoproteinen, die an die Fetttropfen gebunden sind. Weil ein Immunoglobulin mit mehren Proteinen wechselwirken kann, kann es als Brücke mehrere Fetttröpfchen verbinden, sodass sich Aggregate bilden, die viel schneller aufsteigen. Ausserdem tendieren grosse aufsteigende Fetttröpfchen dazu, kleinere mitzureissen und teilweise mit ihnen zu verschmelzen.

Nach etwa 30 Minuten hat sich auf kalter Rohmilch die Sahne gebildet, welche nun abgesahnt werden kann (daher übrigens die Redewendung).



Fettkügelchen aus menschlicher Milch mit dünner Membranschicht und Lipoproteinen (1:80 000) [Buchheim].



Unbehandelte Milch enthält unterschiedlich grosse Fetttröpfchen, die nach kurzer Zeit aggregieren und aufsteigen. Dies kann durch Homogenisierung verhindert werden.

Im Rahm sammeln sich die fettlöslichen Vitamine A, D, E und K. Das Vitamin A (Retinol) ist gelb und lässt den Rahm leicht gelblich also crèmefarben erscheinen. Rahm von Weidekühen enthält wesentlich mehr Carotinoidderivate als der von Stallkühen und ist dementsprechend gelblicher.

Proteine

Caseine machen drei Viertel des Proteingehalts von Milch aus. Die Struktur von Casein ähnelt der von ungefalteten Proteinen, da ein hoher Anteil an Prolinresten die Ausbildung von Sekundärstrukturen verhindert. Dies führt einerseits zu einer hohen Hitzebeständigkeit (wo nichts gefaltet ist, gibt es auch nicht zum entfalten), andererseits zur Exponierung vieler hydrophober Seitenketten. Dadurch sind Caseine schwer wasserlöslich und bilden Micellen. Die Struktur dieser Micellen ist noch nicht aufgeklärt und unter Wissenschaftlern umstritten. Man weiss, dass die Caseinmicellen den fein säuberlich geordneten Strukturen, die man in Micellen von Phospholipiden oder Fettsäuren findet, wenig ähneln. Momentan vertreten einige Forscher das Spaghettimodel nach dem die einzelnen Proteine wie Spaghetti in einer grossen Schlüssel wild durcheinander angeordnet sind. In ihrem Kern halten sie durch hydrophobe und kovalente Wechselwirkungen zusammen. Negative geladene Reste sind nach aussen gerichtet und führen zur gegenseitigen Abstossung verschiedener Micellen, womit eine Verklumpung verhindert wird.

Milch ist sehr reich an Calciumphosphat, welches vom Jungtier für das Knochenwachstum benötigt wird. Die Calciumphosphatcluster spielen jedoch auch eine wichtige Rolle für die Caseinmicellenstruktur. Wie eine Art Zement

halten sie die Caseinmoleküle im Inneren zusammen und verhindern so deren Dissoziation.
Neben den Caseinen enthält Milch Molkeproteine. Diese verbleiben im Überstand wenn die Caseine bei niedrigen pH-Wert ausgefällt wurden. Die Molkeproteine sind im Gegensatz zu den Caseinen tierartspezifisch. So können Menschen, die nur auf das Milcheiweiss von Kühen allergisch reagieren, noch auf Ziegen- oder Schafsmilch ausweichen.

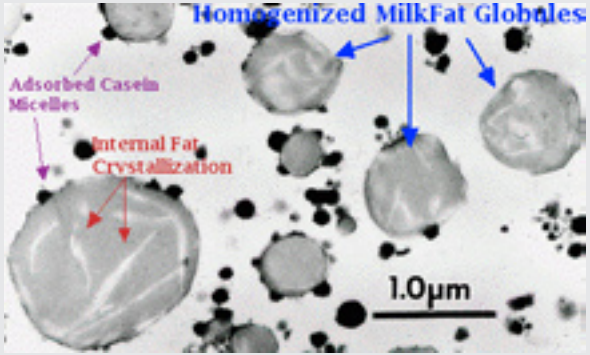
Gerüstet mit diesen Grundlagen können wir uns an die Erklärung uralter Fragen machen:

Warum flockt Milch manchmal aus?
Die Struktur der Caseinmicellen erklärt, warum Milch unter bestimmten Umständen ausflockt:
Wird der pH-Wert durch Zugabe von Säure erniedrigt, werden die negativen Reste der exponierten Peptidketten protoniert und verlieren ihre negative Ladung. Die Micellen stossen sich nicht mehr gegenseitig ab und bilden Klumpen. Ähnliches geschieht bei der Zufuhr von Wärme: Die Pufferkapazitäten der Milch-Salze nehmen ab und führen zu einer Erniedrigung des pH-Werts. Ausserdem entweicht Caliciumphosphat aus den Micellen, was die Bindungen zwischen den Caseinmolekülen schwächt. Die Caseinproteine aggregieren nun vermehrt unspezifisch, was durch die Verstärkung des hydrophoben Effekts bei höheren Temperaturen zusätzlich begünstigt wird.

Warum wird Milch sauer?
Zum einen befinden sich in der Milch Milchsäurebakterien, welche den Milchzucker zu Milchsäure zersetzen. Milchsäure hat einen pKa-Wert von 3.9 und liegt grösstenteils deprotoniert, als Lactat vor, weshalb sich bei ihrer Produktion der pKa-Wert senkt. Mit der Versäuerung der Milch geht wie oben beschrieben die Gerinnung (Koagulation) des

Trivia
- Eine gezüchtete Milchkuh gibt durchschnittlich 10 000 Liter Milch im Jahr
- Blauwalweibchen produzieren am Tag bis zu 600 Liter sehr fetthaltiger Milch. Ihr Junges nimmt dadurch jeden Tag 100 kg zu.
- Ein Liter Mäusemilch kostet über 30.000 Franken. Man muss dafür rund 4.000 Mäuse melken.

Caseins einher und die Milch wird flockig. Wärme fördert die Vermehrung von Milchsäurebakterien, weshalb Milch am besten gekühlt gelagert wird. Unbehandelte Milch wird bei Zimmertemperatur nach etwa 10 Stunden merklich sauer.
Die Aktivität von Milchsäurebakterien wird bei der Joghurtherstellung genutzt. Durch die Absenkung des pH-Werts koaguliert (Teilchen verbinden sich und bilden sichtbare Strukturen, z. B. Flocken) das Casein zu einem Netzwerk. Ähnlich wie in einem Gel lagern sich Wasser und Molkenproteine in die Zwischenräume des Netzes ein und bilden eine halbfeste Masse.
Ein weiterer Effekt ist das Ranzigwerden. Darunter versteht man die Oxidation der Fettsäuren (v. a. der ungesättigten) sowie die Lipolyse des Milchfettes. Lipolyse ist die enzymatische Spaltung der Esterbindung zwischen Fettsäure und Glycerin. Die dabei freiwerdenden Fettsäuren sind nicht nur sauer. Vor allem die kürzeren Fettsäuren haben einen unangenehmen Geruch oder Geschmack. Am eindringlichsten ist dabei die äusserst abstossend riechende Butansäure, welche in ranziger Butter entsteht und entsprechend auch den Trivialnamen Buttersäure erhalten hat.



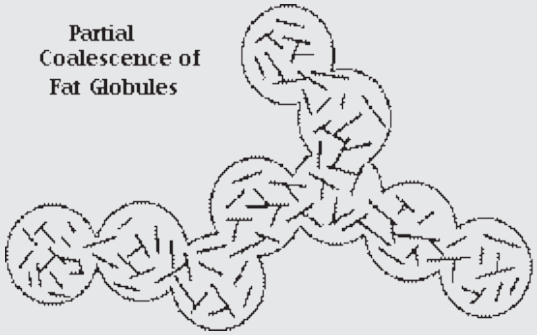
In homogenisierter Milch haben alle Fetttropfen in etwa die gleiche Grösse. An ihrer Oberfläche lagern sich amphiphile Caseinmicellen an, die aufgrund ihrer negativen Ladung eine Verbindung der Tropfen verhindern. Je nach Temperatur ist das Fett teilweise kristallisiert.

Wie macht man Milch haltbar?

Wenn man Milch lagern und verkaufen will, muss man zum einen die Bildung von Sahne, zum anderen die Versäuerung verhindern.

Bei der Homogenisierung wird Milch mit hohem Druck durch dünne Öffnungen gepresst, was die Grösse der Fetttröpfchen von circa 3 auf 0.4 µm reduziert. Dies trägt auf verschiedene Weise zur Stabilisierung der Milch bei: Da der Durchmesser der Tröpfchen verringert wird, steigen sie nach Stokes Gleichung langsamer auf. Weil alle Fetttröpfchen in etwa die gleiche Grösse haben, steigen sie gleich schnell bzw. langsam auf, das heisst es gibt keine grossen Tropfen mehr, die mit den kleinen verschmelzen. Wenn aus wenigen grossen Tropfen viele kleine Tropfen gebildet werden, vergrössert sich jedoch die gesamte Oberfläche, so dass die Fetttropfchen nicht mehr von der ursprünglichen Membran bedeckt werden können. Stattdessen werden sie von amphiphilen Teilchen umgeben, welche die lipophile Oberfläche abschirmen und so Aggregation verhindern und – viel wichtiger - die Dichte der Tropfen erhöhen, was deren Aufstieg erschwert. Bei diesen Teilchen handelt es sich vorrangig um Caseinmicellen.

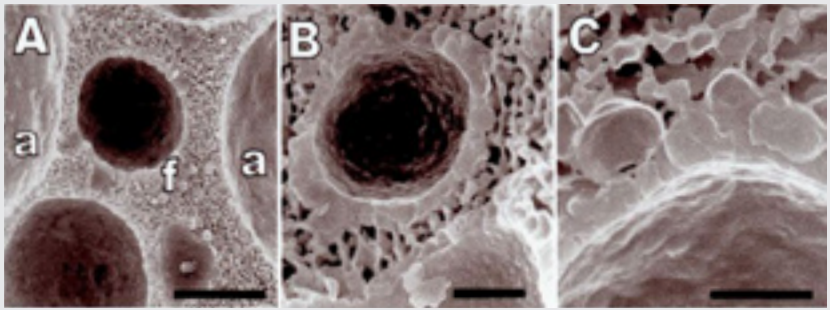
Die Homogenisierung hat einen entscheidenden Nachteil: Durch die vergrösserte Oberfläche des Fettes ist dies für zersetzende Enzyme viel besser zugänglich. Insbesondere Lipasen können das Fett nun schnell zu den kurzkettigen Fettsäuren zersetzen, die einen ranzigen Geruch verströmen. Um dies zu verhindern wird die Milch pasteurisiert. Bei der Pasteurisierung wird die Milch für eine Dauer von 15 bis 40 Sekunden auf über 70 °C erhitzt. Dies führt nicht nur zu einer Inaktivierung der zersetzenden Enzyme, sondern auch zur Abtötung des Grossteils der in der Milch enthaltenen Bakterien.



In geschlagenem Rahm oder Rahmeis haben sich Fetttropfen zu einem Netzwerk verbunden, dass durch kristallisiertes Fett stabilisiert wird.

Die Krankheitserreger (z.B. Salmonellen) und verderbender Bakterien können jedoch nicht vollständig abgetötet werden. Mit gegenwärtigen Methoden wird die Zahl der Mikroorganismen auf etwa ein Hunderttausendstel verringert. Um die Vermehrung der verbliebenen Einzeller zu reduzieren, muss die Milch gekühlt werden und ist dann etwa zwei bis drei Wochen haltbar.

Die Haltbarkeit kann man durch Ultrahocherhitzung auf sechs bis neun Monate ohne Kühlung verlängern. Hierbei wird die Milch für 1-2 Sekunden auf 135 °C erhitzt, wobei nicht nur die Mikroorganismen an sich, sondern auch ihre Sporen zerstört werden. Die Milch ist praktisch sterilisiert.



Elektronenmikroskopische Aufnahme von Schlagrahm: (A) a ist eine Luftblase, f das Fettnetzwerk (Balken ~ 30 µm). (B 5 µm) und (C 3 µm) zeigen die teilweise zusammengeflossenen Fetttröpfchen.

Die Akzeptanz von UHT-Milch (UHT ~ ultra high temperature) ist regional sehr verschieden: In Frankreich ist 95 % der verkauften Milch ultrahocherhitzt, in Grossbritannien nur 8 %, in der Schweiz sind es rund 50 % [Quelle: Coop]. Dies hängt mit der fehlenden Akzeptanz ungekühlter Milch zusammen, die dem Konsumenten nicht mehr frisch erscheint. Ausserdem werden geschmackliche Unterschiede beklagt.

Warum ist Schlagrahm steif?

Beim Schlagen von Rahm mischt man Luft in die Fett-in-Wasser-Emulsion. Ausserdem wird durch das Schlagen die Hülle der Fetttröpfchen beschädigt, so dass lipophile Bereiche

nun an der Oberfläche sind. Die einzelnen Fetttröpfchen verbinden sich an den lipophilen Stellen miteinander ohne jedoch gänzlich zu verschmelzen (das nennt man partielle Koaleszenz).

Um die Luftblasen herum bildet sich so ein Fettnetzwerk, welches ein Verbinden der Luftblasen verhindert und so die Sahne schön schaumig werden lässt. Wichtig ist hierbei, dass die Sahne kalt ist, denn das Fett muss zumindest teilweise zu Kristallen erstarrt sein, um das Netzwerk bilden zu können und nicht einfach zu grossen Tropfen zusammenzufliessen. Erwärmt man Schlagrahm schmilzt das Fett und der Schaum fällt in isch zusammen.

In die Zwischenräume der Fettstruktur lagern sich Wasser, Laktose und Proteine ein. Hier findet man sich an der Grenze zu einer Phasenumkehr: Schlägt man den Rahm weiter, wird das Fettnetzwerk zerstört und die Fetttropfen verbinden sich komplett miteinander wobei das Wasser und die Luft verdrängt werden. Die gebildete Fettphase nennt man Butter. Die flüssige Phase aus Wasser, Milchprotein und Laktose ist die fettarme Buttermilch.

Warum bildet sich auf kochender Milch eine Haut?

Im Gegensatz zu den Caseinen sind die Molkeproteine nicht hitzestabil. Sie denaturieren beim Erwärmen, steigen nach oben und verbinden sich zu einer Haut. Beim Kochen bildet sich unter der Haut eine Blase von Wasserdampf. Wenn die Haut platzt, entweicht dieser blitzartig und reisst Milch mit. Die gelangt auf die Herdplatte und es riecht komisch.

Glücklicherweise ist der Grossteil des Proteins - die Caseine - kaum hitzeempfindlich. Andernfalls würden sie wie beim Ei denaturieren und als Flocken herumschwimmen

Reinhard Zschoche

Quellen:

King, N. Die physikalische Struktur der Milch und Milchprodukte, 1950

Buchheim, W. Zur Struktur der Hülle von Milchfettkügelchen, 1970

Goff, D. Dairy Science And Technology, [http://www.foodsci.uoguelph.ca]

"I like the Pasteurs, but my goodness--
boiled tomato juice, boiled fish with boiled lettuce,
boiled bread and boiled butter, boiled salad..."

von pflanzen, herbiziden und schoggi

pflanzenbiologe professor amrhein wird im märz emeritiert. ein abschiedsinterview.

Prof. Nikolaus Amrhein wurde am 12. November 1942 in der Nähe von Köln geboren. Er hat an der LMU München Biologie studiert und dort 1969 promoviert. Nach einem zweijährigen Forschungsaufenthalt in den USA ging er an die Ruhr-Universität Bochum wo er habilitierte und zum Professor ernannt wurde. Seit 1987 lehrt und forscht Prof. Amrhein an der ETH.

Für das Interview hat er uns in sein Büro im LFW-Gebäude eingeladen. „Ihr seid ja pünktlich wie die Maurer“ begrüsst er uns.

Sein Büro hat ein Fenster zum Innenhof. Auf dem kleinen runden Tisch stehen ein Proteinmodell in einer Glasvitrine und ein Kristall-Briefbeschwerer. Auf

einer Ablage am Fenster liegen zwei hohe Stapel grüner Blätter – circa 800 Prüfungen der letzten Session.

Herr Amrhein, warum sind Sie Biologe geworden? Das war kein direkter Weg; aber was mich fasziniert hat, ist die Vielfalt der Biologie, die Vielfalt der Organismen. Und dann trotzdem die übergreifenden Prinzipien im Stoffwechsel, in der Genetik, usw. – dass eine gemeinsame Basis für diese Vielfalt da ist. Das kann kein anderes Fach bieten.

Wieso die Spezialisierung auf Pflanzen? Pflanzen sind primär, alles andere ist sekundär. Und da mich die Chemie interessiert (ich habe auf Anraten meines späteren Doktorvaters noch ein Jahr investiert, um mich in der Organischen Chemie und Biochemie zu vertiefen): Pflanzen sind hervorragende Chemiker; viel vielfältiger als Tiere. Achtzig Prozent aller Naturstoffe stammen von höheren Pflanzen, und diese Biosynthesewege haben mich immer fasziniert.

Wie und wo wurden Sie zum Biologen ausgebildet? An der Ludwig-Maximilians-Universität München, möglichst weit weg von zu Hause (zu Hause war in Düsseldorf), so dass man im Semester gar nicht nach Hause fuhr. Ich wollte erst ein Semester lang ein so genanntes studium generale machen, mich einmal

pflanzen sind primaer, alles andere ist sekundaer

umschauen; dann blieb ich aber sehr schnell in der Biologie hängen.

Was waren in der Schule Ihre Lieblingsfächer? Alle, bis auf Sport und Religion. Ich tendierte eigentlich mehr zu Geschichte, aber ich hatte einen realistischen Vater, der mir gut zuredete, es doch mit einer Naturwissenschaft zu versuchen. Chemie und Physik erschienen mir viel zu schwer und die Biologie viel einfacher. Ich hab dann aber schnell realisiert, dass das nicht der Fall ist. So kam ich zur Biologie, aber über die Biologie eigentlich auch zur Chemie, die mir dann immer mehr Freude gemacht hat.

Sind Sie konfessionell? Ich bin erst mit 7 Jahren als Protestant getauft worden, weil mein Vater 7 Jahre in russischer Kriegsgefangenschaft war. Meine Eltern hatten abgemacht, ich solle erst getauft werden, wenn er zurückkommt – wenn überhaupt. Und er kam zurück,

da hatte ich plötzlich einen Vater. Mit 18 bin ich aber bereits wieder ausgetreten.

Weil es sich nicht mit den Naturwissenschaften verträgt? Nein, weil mich ein allgemeines göttliches System nicht anspricht. Ich finde, wenn man an Gott glaubt, dann muss man die Erfahrung eines persönlichen Gottes haben, und die habe ich nie gehabt.

Was sind Ihre wichtigsten Forschungsgebiete? Hauptsächlich die Biochemie der Pflanzen: Pflanzliche Stoffwechselwege. Und da manches in Bakterien einfacher geht, haben wir immer wieder auch bakterielle Systeme verwendet. Wir haben oft die Basisbiochemie in Bakterien gemacht und sind dann auf die Pflanze mit ihrer grösseren Komplexität umgestiegen.

Und was haben Sie dabei entdeckt, was ist Ihre interessanteste oder wichtigste Entdeckung? Eine steht hier vor Ihnen (siehe Infobox). Ich hatte Interesse an der Biosynthese von aromatischen Verbindungen in Pflanzen über den Shikimisäureweg, zu den aromatischen Aminosäuren und dann zu allen möglichen Sekundärprodukten. Und da suchte ich einfach Hemmstoffe (damals gab es noch keine „knock outs“) und hatte ein ganz simples in vivo Screening-System, um solche Hemmstoffe zu finden. Spasseshalber habe ich einmal dieses Herbizid da reingeworfen, und das System sprach unheimlich an. Dann haben wir das systematisch analysiert, bis wir die genaue Hemmstelle gefunden hatten, und dann haben wir natürlich sofort das Enzym isoliert und charakterisiert, schliesslich kloniert, kristallisiert usw.

Das heisst, man hat das Herbizid verwendet, bevor man herausgefunden hat, wie es überhaupt wirkt? Das ist bei allen Herbiziden so gewesen: Sie wurden rein empirisch gefunden durch Screen-Systeme. Eine von vielleicht 20- oder mehrtausend Verbindungen erweist sich als aktiv, auch im Feld; und dann wird erst später nachgeschaut, wo sie eigentlich wirkt. Jedes rationale Design hat bislang zu nichts geführt. Die Pharmaindustrie investierte ja Unsummen in rationales Design, und das hat wohl auch nicht zu dem angestrebten Erfolg geführt. Dann kam als Gegenströmung, dass man einfach chemische Bibliotheken testet, aber es gibt keinen generell gültigen Ansatz.

Da wir befürchten, dass wir auf unserer Tonbandaufnahme den endlosen Namen des Enzyms, das vor uns in einem Glaskasten auf dem Tisch steht, nicht verstehen werden, schreibt uns Prof. Amrhein die zwei Zeilen lange Bezeichnung auf und meint:

Ich war selbst erschrocken, dass sich gerade das Enzym mit dem schrecklichsten Namen als Angriffspunkt herausstellte.

Sie haben ja mit vielen verschiedenen Pflanzen gearbeitet. Mit welcher am meisten? Die Pflanze meiner Promotionsarbeit war Buchweizen – niemand würde heute mehr mit Buchweizen arbeiten. Natürlich arbeiten wir auch schon seit vielen Jahren mit Arabidopsis, der Modellpflanze der pflanzlichen Molekularbiologen. In manchen Fällen geht das nicht. Ich hatte lange Zeit eine Arbeitsgruppe, die sich mit der Mykorrhiza beschäftigt hat, also Pilz-Pflanzenwurzel-Symbiose. Da kann man nicht mit Arabidopsis arbeiten, man muss andere Pflanzen nehmen; das waren dann Kartoffeln und Tomaten. Aber wenn immer man es heutzutage kann, greift man zu Arabidopsis.

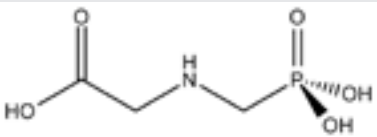
Haben Sie eine Lieblingspflanze? Ich würde sagen den Weizen, weil er so wichtig ist für die Menschheit, und weil der Weizen eigentlich ein Produkt des Menschen ist. Es ist ja eine hexaploide Zuchtform aus drei ursprünglichen Arten und es ist schon eine ganz besondere Pflanze, die man von der Menschheit gar nicht trennen kann. Und sonst mache ich jeden Juni eine Wallfahrt an zwei Standorte, einmal von Diptam (Dictamnus albus) und vom Frauenschuh (siehe Infobox). Da kenne ich am Hochrhein zwei Standorte, die ich dann immer besuche.

Seit wann sind Sie an der ETH und wie sind Sie hierher gekommen? Seit 20 Jahren und 3 Monaten. Ich habe mich nie um eine Stelle hier beworben. Ich war schon 7 Jahre ordentlicher Professor in Deutschland, als ich einen Tages einen Anruf erhielt, ob ich nicht Interesse hätte, an die ETH zu kommen. Fand ich toll, sehr interessant. Dann bin ich nach Zürich gefahren, was mir damals fremder war als Chicago, und fand das alles hier sehr ansprechend und bin gekommen.

Die 5-Enolpyruvylshikimisäure-3-phosphat-Synthase (EPSPS) katalysiert folgende Reaktion:

Die Reaktion ist Teil des Shikimisäurewegs zur Synthese aromatischer Aminosäuren. Das Enzym wird durch Glyphosat (N-(Phosphonomethyl)glycin) inhibiert. Dieses Glycinderivat wird unter dem Namen Roundup vertrieben und ist das weltweit meist genutzte Herbizid.

Höhere Tiere synthetisieren keine aromatischen Aminosäuren, sondern nehmen diese mit der Nahrung auf. Aus diesem Grund werden Tiere durch Glyphosat kaum beeinträchtigt. In letzter Zeit entwickelten sich vor allem im Anbau transgener Glyphosat-resistenter Nutzpflanzen vermehrt Glyphosat-resistente Unkräuter.



Glyphosat

Und wie lange sind Sie jetzt noch hier? Mein offizielles Rücktrittsdatum ist der 31. März 2008. Dann werde ich aber noch weiter hier sein, denn ich halte noch alle Vorlesungen, sicherlich bis Ende 2008.

Werden Sie noch weiter hier forschen? Nein, ich baue ganz systematisch und konsequent ab. Die letzten Doktoranden werden jetzt fertig.

Das heisst die Forschungsgruppe wird aufgelöst? Ja, das finde ich auch richtig. Es muss Platz für neue Leute da sein. Ich habe praktisch schon den designierten Nachfolger in der Gruppe – wir bilden gemeinsam die Pflanzenbiochemie – das ist Professor Zeeman. Und wenn alles gut geht, wird er in zwei Jahren die Professur übernehmen, noch ist er Assistenzprofessor.

Fällt es Ihnen schwer, sich aus der Forschung zurückzuziehen? Inzwischen gar nicht mehr, nein. Man muss einen Schlusspunkt setzen, etwas Neues anfangen. Meine Vorstellung war es, zu unterrichten in einem Entwicklungsland. Da hatte ich mir Zentralasien vorgestellt, weil ich etwas Russisch spreche und glaubte, das da nützlich einsetzen zu können. Jetzt war ich aber ein paar Tage auf einer Tagung in Kasachstan – und das war kein gutes Erlebnis. Ich habe mit Schrecken gesehen, wie es sich da entwickelt: Ein unglaublicher Boom mit Bauen und Autos, und das war mir sehr ungeheuer. Und die Länder, die mich mehr interessieren, wie Kirgistan und Tadschikistan, waren auf der Tagung gar nicht vertreten; die sind sehr viel rückständiger als Kasachstan. Jetzt bin ich erst mal sehr enttäuscht zurückgekommen. Aber ich hab ja noch mehr als ein Jahr, um darüber nachzudenken. Mich interessieren einfach die Nachfolgestaaten der Sowjetunion. Russland selbst nicht, auch nicht die Ukraine und Weissrussland, aber die ursprünglichen Kolonien, wenn man so will, die sitzen jetzt doch wissenschaftlich gesehen ziemlich auf dem Trockenen. Die guten Leute sind weggegangen, der Kontakt mit Russland ist sehr stark eingeschränkt – da habe ich Sorge, wie das weitergehen soll. Die baltischen Staaten sind in der EU, da geht's voran, auch wissenschaftlich, und mit dem Austausch von Studenten. Aber die innerasiatischen und kaukasischen Länder haben enorme Probleme.

Wieso Ihr Interesse für diese zentralasiatischen Staaten? Das Interesse lag ursprünglich mehr in der Sowjetunion. Mein Vater war, wie gesagt, 7 Jahre in russischer Kriegsgefangenschaft. Das war natürlich sehr schlimm, Stalingrad und die Folgen, aber er hat andererseits sehr viel Respekt für die Russen gehabt, als er zurückkam, und mich ermuntert, auch nach Russland zu gehen. Ich bin nach meiner Postdoc-Zeit in den USA auch verschiedentlich in der Sowjetunion gewesen, hab auch mal ein paar Monate in Moskau gearbeitet, um mir die andere Seite anzuschauen.

Die war leider nicht sehr ermutigend, aber ich hatte da immer viele Kontakte.

Was haben Sie während Ihrer Postdoc-Zeit in den USA gemacht? Da war ich an der Michigan State University, die an sich nicht so bedeutend ist. Aber da gab es von der damaligen Atomic Energy Comission (heute Department of Energy) ein Exzellenz-Zentrum für Pflanzenwissenschaften. Das AEC MSU PRL (Atomic Energy Comission Michigan State University Plant Research Laboratory). Da habe ich in einem ganz anderen Gebiet gearbeitet – eine Sackgasse. Es ging um die Frage, ob cyclisches AMP in Pflanzen vorkommt und eine Funktion hat als Second Messenger wie in Tieren. Und das hat ungefähr vier Jahre meiner Arbeitszeit gekostet, ohne dass was heraus kam, nur viel Ärger mit den Kollegen. cAMP mag es schliesslich doch geben, in viel kleineren Mengen, als damals vermeintlich nachgewiesen wurde, aber bis heute gibt es keine eindeutige Funktion in Pflanzen. Beim cGMP gibt es Hinweise, dass es eine Rolle als Signaltransduktionsstoff spielt, aber beim cAMP ist das immer noch fraglich.

> "ihrem gesuch wird nicht stattgegeben." ich bin dem kultusminister heute noch dankbar

Hatten Sie da Zweifel, ob die Forschung der richtige Weg ist? Oh ja, sehr. Als ich zurückkam, war ich dreissig. Der 30. Geburtstag war wirklich ein sehr ernstes Ereignis, da musste ich mir überlegen, wie's weitergeht. Aber dann habe ich eine eigene Arbeitsgruppe aufgebaut und habe mich Gott sei Dank vom cAMP freigeschwommen und den Inhibitoren zugewandt.

Haben Sie sich damals überlegt, andere Wege einzuschlagen? Ich bin schon als Student, weil es damals in München in der Biologie kein Diplom gab, vor der Alternative gestanden, entweder das Staatsexamen für den Gymnasiallehrer abzulegen oder direkt zu promovieren: Das Promovieren war natürlich riskant, nach 7, 8 Jahren ohne jede vorherige ernsthafte Prüfung dann plötzlich durch das so genannte Rigorosum zu gehen, wo praktisch das ganze Studium abgefragt werden konnte. Oder aber das Staatsexamen für den Lehrerberuf: Staatsexamen in Bayern hiess damals zwingend Biologie und Chemie – fand ich sehr gut – aber das dritte konnte sein: Religion, das kam nicht in Frage, oder Sport, auch das keine Frage, oder Geographie. Also habe

ich 4 Semester Geographie gemacht, das fand ich damals sterbenslangweilig. Es wurden aber verzweifelt Russischlehrer gesucht, und da stellte ich den Antrag an den Kultusminister, das Staatsexamen in Chemie, Biologie und Russisch machen zu dürfen. Nach langer Zeit kam ein einzeiliger Brief: „Ihrem Gesuch wird nicht stattgegeben." Da beschloss ich zu promovieren – und bin dem Kultusminister heute noch dankbar.

Aber Sie haben ja nicht nur Forschung gemacht, sondern sich auch stark für die Studierenden eingesetzt. Sie waren sehr lange Studiendelegierter – können Sie uns etwas über diese Zeit erzählen? Das fing schon in meiner Zeit an der Universität in Bochum an, da war ich schon 4 Jahre Dekan und hatte also sehr viel mit dem Biologiestudium zu tun. Ich kam dann eigentlich an die ETH mit der Hoffnung, etwas weniger mit der Lehre zu tun zu haben. Aber als meine Kollegen merkten, dass ich da Erfahrung mitbrachte, haben sie mich ganz schnell geschnappt und gefragt, ob ich nicht Stellvertreter des Abteilungsvorstehers sein wollte – damals hiess das noch Abteilungsvorsteher.

Herr Amrhein hat sich die Daten, wann er welches Amt innehatte, auf einem Zettel notiert: Er war von1992 bis 1996 und von 1998 bis 1999 Vorsteher der Abteilung Biologie, also auch für die Lehre zuständig; und von 2003 bis 2007 Studiendelegierter.

Also ist es für Sie eher eine Pflicht als eine Freude? Es ist oft eine Freude, aber manchmal auch eine bittere Pflicht. Als Professor in der Lehre: ich unterrichte gerne, das macht Freude – aber die Prüfungen machen dann überhaupt keinen Spass, das empfinde ich immer als sehr belastend, weil es auch ein riesiger Arbeitsaufwand ist. Aber es ist schon ein Glücksgefühl, wenn 300 Leute in der Vorlesung sitzen und plötzlich totenstill sind; man merkt, man hat sie jetzt gefesselt. Das passiert nicht sehr oft, aber wenn es passiert, ist das sehr schön. Und die Erfahrung, dass man junge Leute früh kennen lernt, wenn sie noch etwas schüchtern und unerfahren sind, und sie am Schluss durch die Promotion begleiten kann: dann promovieren sie und wissen auf ihrem Gebiet mehr als der Professor. Das ist eine tolle Erfahrung, die man sonst nirgendwo erleben kann.

Wann haben Sie begonnen, Studenten in der Vorlesung mit Schokolade ruhig zu stellen? Das Ruhigstellen akzeptiere ich nicht, das war kein Versuch der Ruhigstellung. Es war erst mal in Erinnerung an ein Stück Kuchen, das ich mir verdient hatte in meinem langweiligen Geographiestudium: da machten wir Exkursionen und mussten einmal eine Kartierung machen, und meine Karte hat dem Professor so gut gefallen, dass er mir ein Stück Kuchen spendierte. Das fand ich also sagenhaft. Damals waren Professoren noch höhere Wesen. Und diese Schokoladen, die nehme ich nicht ernst. Das

sind keine Fleisskärtchen, ich will niemanden auszeichnen. Ich nenne ja auch die Leute dann nie mit Nachnamen, manchen ist das dann ja auch unrecht, wenn man sie lobt. Es soll einfach das Ganze ein bisschen aufmuntern, weil ich finde, dass besonders die schweizerischen Studierenden zu zurückhaltend sind. Sie halten sich sehr zurück, und das fällt mir jetzt immer wieder auf mit den Erstsemestern: Es gibt ja mehr und mehr deutsche Studienanfänger. Wenn jemand den Mund aufmacht, ist das sehr, sehr oft ein Deutscher. Die sind einfach weniger schüchtern und machen dann gleich mit. Also ich sehe in den Schoggis dann einfach die Möglichkeit, das Ganze ein bisschen aufzulockern, aber sicherlich keine Belohnung, das wäre dann ganz schlecht.

Vorlesungen, in denen Schokolade verteilt wird, sind ja richtige Höhepunkte... Ein Student hat mal in der Evaluation geschrieben, das sei ein Kindergartenstil, der nicht an die ETH gehöre. Das hat mich ein bisschen getroffen, aber ich hab's dann weiter gemacht, wie gesagt, weil ich's nicht ernst nehme.

Was halten Sie persönlich vom neuen Bachelor-Master-System? Ich bin etwas abgekühlt, muss ich ganz offen sagen, weil viele Studierende nur noch schauen, wie sie auf möglichst einfache Weise an ihre Kreditpunkte kommen. Ich sehe das auch mit Austausch-Studierenden: Sehr oft feilscht man einfach um Kreditpunkte, darum, wie viel eine gewisse Veranstaltung wert ist. Früher, als es diese Punkte noch nicht gab, und man nicht so und so viele Stunden erbracht haben musste, da machte man einfach, was einem Spass machte, und irgendwie wurde es einem anerkannt. Als ich studierte, hatte ich keinen festen Studienplan. Man konnte auch Dinge machen, die überhaupt nicht vorgesehen waren im Studium, nur weil es einem Spass machte und eine Bereicherung

Der Diptam (*Dictamnus albus,* oben) gehört zur Familie der Rautengewächse (*Rutaceae*). Die in Mitteleuropa beheimatete Pflanze ist sehr selten und steht unter strengstem Naturschutz. Im Hochsommer geben die Drüsen der Blätter und Fruchtstände so viel ätherisches Öl ab, dass man es mit einem brennenden Streichholz anzünden kann.

Der gelbe Frauenschuh (*Cypripedium calceolus*, unten) ist eine wild wachsende Orchideenart. Er verdankt seinen Namen der Form seiner Blüten und ist ebenfalls strengstens geschützt.

darstellte. Das war für mich als Biologen die Chemie. Das war eine viel grössere Freiheit als heutzutage. Es tut mir leid, dass Sie die Erfahrung nicht mehr haben. Dieses enorm reglementierte Studium, dieses Zusammensuchen von Punkten, dieses Feilschen. Wie der Rekrut, der am Bettpfosten die Kerben macht, d.h. die Tage abhakt, die er noch hat, so werden die Punkte addiert, bis man 180 hat. Was mich dann wirklich oft empört ist, dass es dann doch Studierende gibt, die Sorge haben, dass sie, wenn sie 182 Kreditpunkte haben, dann zu viel hätten. Das finde ich einfach ärgerlich.

Im dritten Studienjahr hat man ja viel Wahlfreiheit... Sie sind zwei Jahre lang mit Wissen voll gestopft worden und jetzt haben Sie im Blockkurs in einem Projekt mal die Nase ganz vorne an der Front. Zwar in einem winzigen Gebiet, aber Sie wissen, ich mache jetzt ein Experiment, das vielleicht noch nie jemand auf der Welt gemacht hat. Es sind auch Techniken mit den modernsten und kostspieligsten Geräten, die man im Praktikum nie verwenden würde, weil das viel zu aufwändig wäre.

Ich sehe noch eine positive Folge dieses Blocksystems, das ist die Motivation der Mitarbeiter. Sie sind viel, viel motivierter, Studierende in ihre eigene Arbeit einzuführen, als in einem Praktikum einen Versuch durchzuführen, den der Amrhein angeordnet hat und der deswegen sowieso nie funktioniert. Das gibt's nicht im Blockkurs.

Es gibt offenbar ein paar Blöcke, die mehr praktikumsmässig organisiert sind, das finde ich dann nicht richtig. Die Chance der Blöcke ist es, mit im Labor an der Bench dabei zu sein.

Ist es so, dass es einen Wettbewerb unter den Professoren oder den Arbeitsgruppen gibt, die Studenten für ihre Richtung zu begeistern und dann in die Mastervertiefung zu locken? Das hat eine Eigendynamik, die mich natürlich sehr bekümmert als Pflanzenbiologen. Die Pflanzen rangieren völlig unter „ferner liefen". Sie können noch so ein netter Professor sein, das heisst noch nicht, dass ein Student dann auch meint, er müsste Pflanzenbiologie machen. Der Trend geht zu allem, was biomedizinisch angehaucht ist. Sobald da ein Block „Insulin Signaling" oder „Mechanisms of Pathogenesis" oder so ähnlich heisst, sind diese Blockkurse überbelegt und Herr Tschan hat dann eine riesige Mühe, die überschüssigen Leute zu verteilen. Das ist eine gewisse Sorge. Nicht nur in der Schweiz, sondern überall in Europa sind Pflanzen zur Zeit nicht an der vorderen Front. Das ist in den USA völlig anders. Diese Biofuel-Geschichte, die mit hunderten von Millionen Dollars unterstützt wird, hat ein enormes Interesse an den Pflanzen geweckt. Aber Sie haben vielleicht das EMPA-Gutachten gelesen oder davon gehört, das ja sehr skeptisch gegenüber den Biofuels war, weil sie ökologisch nicht vertretbar sind. Daher ist bei uns momentan weniger Diskussion darüber.

Haben Sie da eine Idee, woran das liegt, dass Pflanzen so wenig attraktiv sind? Einmal, weil die Schweiz ernährungsmässig saturiert ist. Niemand sieht, wie wichtig Pflanzen als Nahrung für den Menschen sind. Zum zweiten, weil transgene Pflanzen kein Diskussionsstoff sind, und dadurch vielleicht der Eindruck entsteht, dass man als Pflanzenbiologe ausserhalb der Hochschulen wenig Chancen im Berufsleben hat. Dem widerspricht, dass ein beträchtlicher Teil meiner eigenen Absolventen, seien sie diplomiert oder doktoriert, in die Pharmaindustrie gegangen ist. Wenn man sich einmal für eine Masterarbeit oder sogar eine Doktorarbeit in Pflanzenbiologie entschieden hat, hat man sich noch nicht fürs ganze Leben für Pflanzen entschieden. Ein glänzender Doktorand vor ein paar Jahren macht inzwischen Implantate, künstliche Gelenke. Man muss lernen, problemorientiert zu arbeiten, man braucht ein Methodenspektrum, und dann ist es nicht mehr so wichtig, ob der Organismus vor Ihnen nun grün ist oder rot.

Sie haben viele Generationen von Studierenden kennen gelernt. Wie hat sich der Student verändert über die letzen 40 Jahre? Unglaublich. Ich habe immerhin die 68er-Generation erlebt, da war ich gerade so am Übergang vom Studenten zum Erwachsenenleben. Da war ich Doktorand. Ich habe dann als Assistent diese unglaublich unruhigen deutschen Universitäten erlebt, wo Rektorate besetzt und Professoren eingesperrt wurden. Das kann man sich heute gar nicht mehr vorstellen; wo rumgebrüllt wurde, wo Vorlesungen gestört wurden, und sich die Studierenden auch untereinander politisch befehdeten. Es waren wirklich wilde Zeiten, unruhiger als bei den heutigen Protesten gegen die Studiengebühren. An der ETH muss ich sagen, merkt man, dass sehr viel Vertrauen da ist; es ist ein gewisses Zutrauen da, und das sehe ich sehr positiv. Es handelt sich dabei nicht um Bravheit von Leuten, die die Knute fürchten, es ist einfach ein sehr positiver Umgangston zwischen den Studierenden, und zwischen den Studierenden und den meisten Dozierenden.

Sie sind seit nunmehr schon 20 Jahren als Dozent in der Schweiz, wie gefällt es Ihnen hier? Unheimlich gut. Ich bin sehr, sehr gerne hier. Ich werde auch hier bleiben, das ist klar. Ich war nie ein Mann der Berge. Ich bin sehr viel an der Nordsee gewesen und dachte, ich würde mich nie mit Bergen anfreunden, aber ich habe das doch sehr getan, ich gehe gerne in die Berge. Und die Schweiz ist so unglaublich vielfältig auf kleinem Raum – landschaftlich, kulturell, sprachlich, und ich habe mir jetzt auch vorgenommen, im Ruhestand erst mal die Schweiz zu erkunden.

Erkennen Sie, jetzt abgesehen von den Studenten, Unterschiede zwischen Deutschen und Schweizern? Fallen Ihnen Besonderheiten ins Auge? Da darf ich mich nicht auf

Glatteis begeben. Ich bin in den letzten Jahren auch gar nicht mehr viel in Deutschland gewesen. Ein Grund, der mich abhält, tiefer nach Deutschland einzudringen, sind die Autobahnen und dieses verrückte Tempo auf den Autobahnen. Was in der Schweiz eben sehr schön ist, ist diese Vielfalt auf engem Raum. Das ist auch stärker ausgeprägt als in Deutschland, besonders wenn man wie ich lange Zeit im Ruhrgebiet gelebt hat, wo dann auf sehr engem Raum praktisch die gesamte Bevölkerung der Schweiz zusammen lebt und viel, viel homogener ist als hier. Hier hat ja jedes Dorf seine Geschichte und fast noch seinen Dialekt. Das finde ich dann doch sehr sympathisch, diese Verwurzelung auf der einen Seite und andererseits doch die Aufgeschlossenheit für die neuesten Dinge in der Wissenschaft und Kultur.

Sie haben den Dialekt angesprochen. Verstehen Sie Schweizerdeutsch oder können Sie sogar ein bisschen sprechen? Das hängt dann sehr vom Schweizerdeutschen ab: Züridütsch ist kein Problem, Bern wird schon problematischer und Wallis ist dann ganz kritisch, aber das ist wohl für die Schweizer auch so. Ich verstehe es also ganz gut und bin immer froh, wenn die Studierenden Schweizerdeutsch mit mir sprechen, aber ich werde nie versuchen, es zu sprechen, ich käme mir einfach dumm vor. Ich fühle mich eigentlich immer noch als gern gesehener Gast in diesem Land, und möchte nicht mit dem Schweizerdeutschen, das ich nie wirklich beherrschen würde, den Eindruck erwecken, ich gehöre wirklich hier hin.

Möchten Sie sich von den Studierenden noch etwas wünschen? Was wollen Sie den Studierenden mit auf den Weg geben? Manchmal mehr heitere Gelassenheit und unbeschwerte Freude an den Wundern der Natur und der Wissenschaft. Es wird alles gleich so unheimlich ernst, weil ja jeder schon an die Prüfung denkt. Es gibt mir immer einen Stich ins Herz, wenn in der ersten oder zweiten Vorlesungsstunde der Erstsemestervorlesung jemand kommt und fragt „muss ich das jetzt auch für die Prüfung wissen?“. Die Fähigkeit zu staunen und Dinge auf sich einwirken zu lassen, ohne gleich an Prüfungen zu denken: Wenn das möglich wäre, das wäre toll.

Unser Blick fällt auf die Pinnwand, an der mehrere ornithologische Photographien hängen. „Jetzt haben Sie mich ja gar nicht nach Vögeln gefragt!“. „Oh, stimmt“. Wir greifen nochmals zum Diktiergerät. „Nein, jetzt ist’s zu spät!“

Martina Steiner
Reinhard Zschoche

oidbiotikum
das lifestyle magazin der biologen

VeBiS

VSETH
VERBAND DER STUDIERENDEN AN DER ETH

ETH
Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

impressum

Biotikum	Magazin des Vereins der Biologiestudierenden der ETH Zürich (VEBIS)
Auflage	450 Stück
Korrespondenz	Verein der Biologiestudierenden an der ETH Zürich HXE B25 Postfach 14 CH-8093 Zürich
e-Mail	biotikum@vebis.ch
Homepage	www.vebis.ch -> Kommissionen -> biotikum
Leitung	Reinhard Zschoche
Redaktion	Simon Brunner, Ann-Kristina Fritz, Silvana Konermann, Corinne Sidler, Martina Steiner, Michael Stravs, Reinhard Zschoche
Layout	Simon Brunner, Ann-Kristina Fritz
Druck	Adag Copy AG Universitätsstrasse 25 8006 Zürich
Inserate	biotikum@vebis.ch

on the road

Auf dem Weg zu Exzellenter Lehre

Prof. Baltisberger

Unter dem Namen Roadmap hat die Schulleitung vor kurzem ihr Projekt zur Verbesserung der Lehre an der ETH vorgestellt: Ein dreiphasiges Leitschema zur Standortbestimmung, Strategie-Entwicklung und effektiven Verbesserung des Unterrichts.
Wie steht es denn eigentlich mit der Lehre im Departement Biologie?

Prof. Zeeman

Nachdem die goldene Eule des Departements Biologie in diesem Jahr an die Dozentin Cécile Kramer des Studiengangs BWS verliehen wurde, beschloss der VEBIS diesmal die besten Dozierenden des Studiengangs Biologie speziell zu Ehren. Basierend auf den Ergebnissen der goldenen Eule wurden so am letzten Semesterapéro Prof.

Matthias Baltisberger und Prof. Samuel Zeeman für ihre gute Lehre ausgezeichnet. Ein wunderbares Bild – der erfahrene Professor, der sich schon lange für die Studenten und Studentinnen einsetzt und sein Wissen mit ungebrochenem Enthusiasmus weitergibt, daneben der junge Tenure Professor, der mit viel Engagement für seine Forschung den Studierenden seine Inspiration vermittelt. Dem Generationswechsel scheint also nichts im Weg zu stehen.

Die grösste Wandlung hat sich in der Biologie aber bereits mit der Einführung des Block- und Konzeptkurssystems vollzogen. Eine grosse Auswahl an Blockkursen erlaubt es den Studierenden ihre Interessensgebiete zu vertiefen oder sich einfach einen Einblick in die Vielfalt der Biologie zu verschaffen. Mit dem direkten Einbezug der Studierenden in die Forschung wird ein praxisnahes Bild vermittelt, was den Lerneffekt ungemein fördert. Daneben überträgt sich oft auch die Begeisterung der Professoren und Doktoranden auf die Studierenden – der Forschergeist wird geweckt. Nebst einigen organisatorischen Stolpersteinen ist dies ein grosser Schritt vorwärts auf dem Weg zu sehr guter Lehre.

Als nächstes Projekt für die gute Lehre haben nun der VeBiS und der TSETH (Fachverein der Bewegungswissenschaftler) ein Konzept für eine neue Evaluations- und Verbesserungsform der Lehre vorgestellt. Darin sollen künftig Gruppen von Studierenden Vorlesungen auswerten und im direkten Gespräch mit den Professoren und Professorinnen ein konstruktives Feedback abgeben. So sollen nicht nur Kritik, sondern vor allem auch Positives und konkrete Verbesserungsvorschläge mehr Gewicht finden. Das Konzept wurde von der Unterrichts- und Departementskonferenz mit überwältigender Mehrheit gutgeheissen und befindet sich damit auf bestem Weg im HS 2008 als Pilotprojekt zu starten.

Das Departement Biologie befindet sich also bereits auf dem Weg zum Ziel gute Lehre. Dabei sind alle mit auf dem Weg – Professoren, Studierende und Assistierende.

Christine Burkhard

studienbeginn: ein gastspiel

impressionen eines kurzaufenthalters

Lange hatte ich darauf gewartet, doch endlich war es soweit. Am 24. September 2007 fuhr ich zum ersten Mal als offizieller Chemiestudent der ETH in Richtung ETH-Hönggerberg. Ich ahnte noch nicht, dass es nur ein kurzes Gastspiel werden sollte. Aber alles schön der Reihe nach.

Mit viel Neugier und einer gesunden Portion Ehrfurcht betrat ich an jenem Montagmorgen zum ersten Mal das HCI Gebäude. Ehrfurcht, weil man viel über die ETH gehört hat, von all den Nobelpreisträgern, den Forschungsresultaten, den fleißigen Studenten. Neugierig, weil man versucht hatte sich ein Bild des gewählten Studiums zu machen, die Informationstage genutzt, die Prospekte durchgelesen, aber ehrlich gesagt trotzdem keine Ahnung hatte, auf was genau man sich da einlässt.

Ausgerüstet mit Labormantel, Schutzbrille und einem studentischen Survival Kit, welches vor allem aus Fertignahrungsprodukten bestand - die Symbolik der Kombination machte mir doch einwenig Sorgen - konnte ich es nach dem Einführungstag kaum erwarten endlich zur Tat zu schreiten.

Wir wurden, so schien es mir, ziemlich ins kalte Wasser geworfen. Es galt mit den sich stellenden Problemen, die das neue Umfeld mit sich brachten, fertig zu werden: Da waren die Laboreinheiten, in denen man gänzlich auf sich selbst gestellt war, was durchaus zu Problemen führen kann, wenn man zuvor noch nie mit Chemikalien gearbeitet hat, oder die Übungen, die bereits nach den ersten Wochen die Grenzen des gymnasialen Wissens

aufzeigten und nicht zuletzt auch ein Professor, der nicht müde wurde zu betonen, dass sowieso die meisten von uns durch die Prüfungen rasseln würden.
Alles in allem verliefen die ersten Tage des Studiums äußerst spannend und ereignisreich. Die ersten Vorlesungen, neue Leute kennen lernen, erste Schritte mir gefährlichen Chemikalien, die immer wieder erstaunende Vielfalt der Schweizer Dialekte, die erheiternden Deutschfehler der italienisch und französisch sprachigen Komillitonen, die jagt nach den besten Plätzen in den Vorlesungsräumen und die Semesterbeginn-Parties machten diese Zeit zu einem Erlebnis.
Leider stellte ich nach der ersten Euphorie fest, dass dieses Studium wohl doch nicht die richtige Wahl für mich war. Ich musste mir eingestehen, dass die stundenlange Arbeit im Labor nicht mein Ding ist und ich schon beim Gedanken daran, in den nächsten Jahren oder gar für den Rest meines Lebens tausende von Stunden im Labor zu verbringen, Angstzustände bekam. Die fehlende Leidenschaft für den praktischen Bereich der Chemie erschien mir dann doch als allzugrosse Hürde für den weiteren Verlauf des Studiums. So war das Abenteuer ETH nach ein paar Wochen für mich

wir wurden, so schien es mir, ziemlich ins kalte wasser geworfen.

unerwarteterweise schon wieder vorbei und ich hab mich in Richtung Uni Zürich verabschiedet. Trotz meines frühzeitigen Abgangs werde ich die kurze, aber intensive Zeit an der ETH in guter Erinnerung halten, denn schließlich ist es der Ort meines Studienbeginns. Und der ist weit mehr als nur das fachspezifisches Studium, die Vorlesungen und der Stoff: Er ist der Beginn eines neuen, prägenden Lebensabschnittes, ein Schritt zu mehr Selbständigkeit und Selbstbestimmung, eine Zeit der neuen Freundschaften, des neuen Umfelds und damit einer gänzlichen Neuorientierung, mit all den Problemen, Herausforderungen aber auch Chancen, die dies mit sich bringt. Der Studienbeginn war für mich nicht weniger als ein Abenteuer, eine Entdeckungsreise in eine neue, mir unbekannte Welt.

raetsel

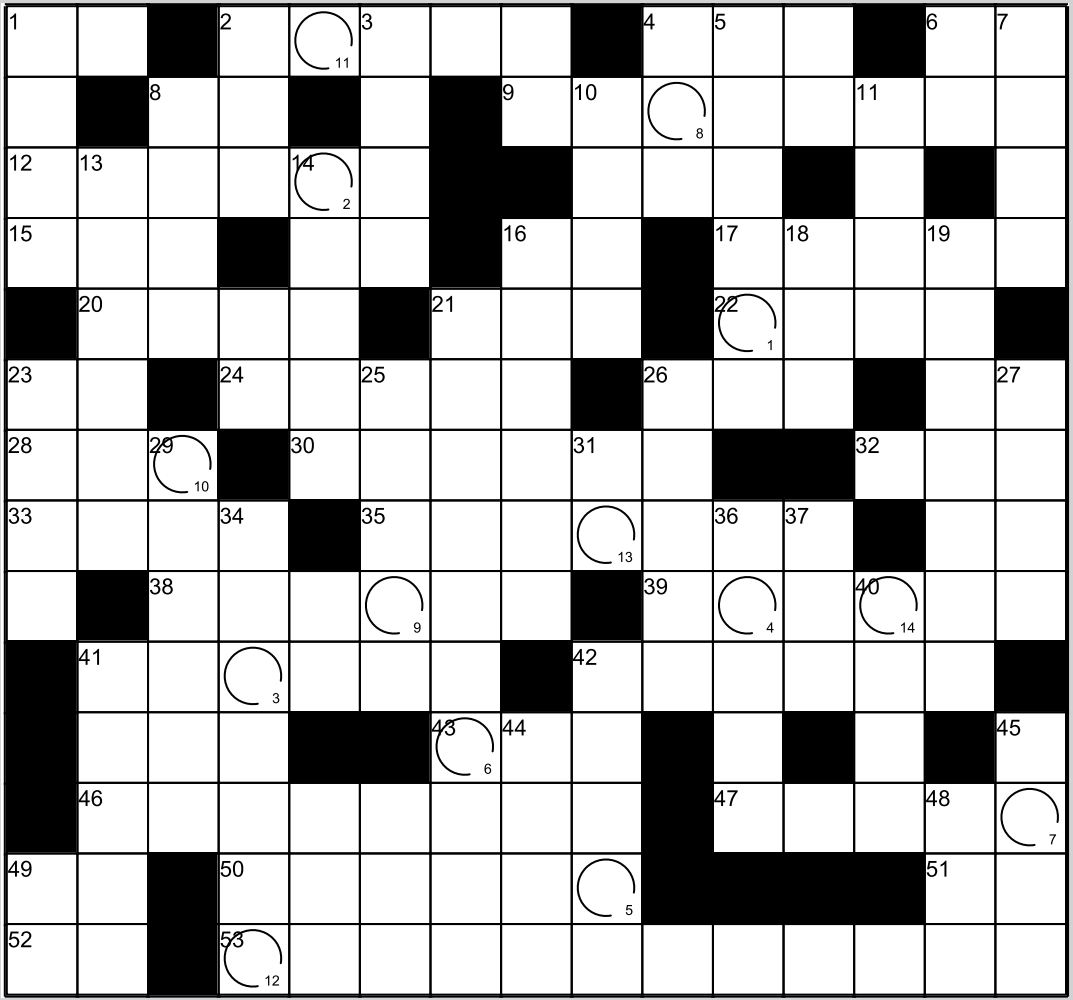
sende eine e-mail (betreff "kreuzworträtsel") mit dem lösungswort an biotikum@vebis.ch und gewinne 2 kinogutscheine!

Waagrecht

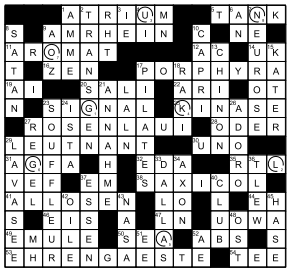
1. Kampf: geschlagen
2. Halbe Band
4. Dienststelle
6. i.O.
9. Keine Sportart, sondern ETH-Event
12. Delta Q
15. Computer: Ganzzahl
17. Arbeitsort des Wissenschaftlers
20. gut, gesund
21. Futurama-Charakter
22. Förderort für horiz. 36
24. Freudenschrei
26. ein Protein-Signalweg
28. nord. Fabelwesen
30. Die beste Band der Welt
32. Tierpark
33. Ort im Engadin
35. Kinder-Fahrzeug
38. nicht gerade raffiniert!
39. "Athletische" Tina
41. Bei Protostomiern wird er zum Mund.
46. Teil eines Connexons
47. unverheiratet
49. span. Artikel
50. Stern (?) am Schweizer Musikhimmel
51. franz. Artikel
52. franz. Artikel
53. Begegnung von Nationalmannschaften

Senkrecht

1. Vogel (Apterygidae) oder Frucht (Actinida)
2. dt. Artikel
3. Morast
4. nicht neu
5. Isolation v. Neuronen
7. nicht trüb
8. Einspruch!
10. Stadteil von Paris (wirklich?)
11. Jessica des Films
13. Berufswunsch des Saft-Studenten
14. Musikalische Katie
16. ein Salzgebäck
18. Fremde Kunst oder Spezies?
19. Herbstlicher Wirt
21. Eisen-Schwefel-Protein
23. Hip-Hop-Combo (Basel-Land)
25. Glücksmass
26. Zahlen
27. alte Druck-Einheit
29. Quartier
31. CH-Kanton
34. namensbezogen
36. gekrönter Mark
37. deutsches Rotes Kreuz
40. Freak
42. Gefängnis
43. ital. Stunde
44. saudische Stadt
45. Hirudinea
48. eine Aminosäure (3-Letter-Code)49. span. Artikel



Das Lösungswort des letzten Rätsels war “Glukagon”. Die beiden Kinogutscheine ging an Loredana.



wenn du schlaefst

über den einfluss der ernährung auf den schlaf

Eigentlich wollte ich an dieser Stelle einen Artikel über verschiedene Ernährungskonzepte und Diätformen schreiben. Als ich jedoch mit der Recherche begann, war ich einfach nur gelangweilt. Low-carb hier, Low-fat da, kein Protein gemeinsam mit Kohlenhydraten, Blutgruppendiät, magische Kohlsuppe oder Ei-Grapefruit und David Kirsch der selber zugibt, dass seine reine Proteinernährung nach kurzer Zeit ungesund ist, weil das Gehirn mit Kohlenhydraten und essentiellen Fettsäuren unterversorgt wird.

Eigentlich haben wir es doch alle kapiert: Iss nicht mehr als du Hunger hast, mach ab und zu Sport und vernachlässige Gemüse und Obst nicht gänzlich.

Als ich gerade dabei war, mich über die Schlaf-Diät zu informieren (wenige Kohlenhydrate zum Abendessen, weil der hohe Insulinspiegel angeblich den Fettabbau

während des Schlafes hemmt), fand ich den Zusammenhang zwischen Essen und Schlaf viel spannender. Dank VPN und den Zeitschriftenabonnementen der ETH habe ich auf sciencedirect auch einiges – zumindest für mich – Neues zu dem Thema gefunden.

Die Einnahme von Glucose beeinflusst tatsächlich den Schlaf, und zwar wird der Anteil an REM-Phasen (in denen sich die Augen schnell hin- und herbewegen und man träumt) reduziert. Dies wird auch durch die Injektion von Insulin erreicht, was darauf hindeutet, dass nicht Glucose selbst, sondern Insulin entscheidend den Schlaf beeinflusst. Insulin fördert die Aufnahme der essentiellen Aminosäure Tryptophan ins Gehirn. Diese wiederum ist ein Vorläufer des Neurotransmitters Serotonin, welcher sowohl in der Regulation von Schlaf als auch von Gefühlen eine Rolle spielt.

Auch die erhöhte Einnahme von Tryptophan selbst – welches in sämtlichem tierischen Protein enthalten ist – kann die Produktion von Serotonin erhöhen, und laut klinischen Studien die Laune verbessern (in depressiven Patienten ist gerade der Haushalt dieses Neurotransmitters gestört).

Tryptophan ist jedoch auch die Ausgangssubstanz für Melatonin – einem Schlafhormon. Dies erklärt, weshalb Tryptophan auch den Schlaf fördert. Der Vorteil gegenüber anderen Schlafmitteln ist, dass keine Einschränkung der Kognitiven Funktionen (auch am nächsten Morgen) vorhanden ist.

Eine weitere interessante Aminosäure ist Tyrosin, ein Vorgänger von Norepinephrine und Dopamin. Bei einem erhöhten Stress-Level sinkt die Konzentration an Norepinephrine. Durch die Aufnahme von Tyrosin steigt diese jedoch wieder, und wirkt so den negativen Folgen von Stress entgegen. Gerade das (amerikanische) Militär ist sehr an der Wirkung dieser beiden Aminosäuren interessiert, da Nahrungsmittel eine höhere Akzeptanz als Medikamente erfahren, trotzdem jedoch – wie in diesen beiden Fällen – das Verhalten wesentlich beeinflussen können.

Aber selbst der Effekt von Cafeteria-Essen wurde von Wissenschaftlern untersucht. Mäuse wurden 10 Tage lang damit gefüttert, mit dem Ergebnis, dass die betroffenen Mäuse länger schliefen und zunahmen (92g in einer Woche).

Der Effekt, dass das Körpergewicht positiv mit der Schlafdauer korreliert wurde laut einer Studie auch schon an Menschen gemacht, die Hintergründe sind jedoch noch nicht klar. Eine mögliche Erklärung wäre, dass durch die höhere Beanspruchung des Stoffwechsels und der damit verbundenen Produktion von z .B. Sauerstoffradikalen in der Nacht längere Reparaturarbeiten anfallen.

Silvana Konermann

bio, bio und bio

bio – ein grosses wort, aber was steckt dahinter?

Ein junger Hype - eine alte Idee

Mit dem zunehmenden Umweltbewusstsein der Bevölkerung in den letzten Jahren ist auch die Nachfrage nach Bio-Produkten gestiegen. Die Idee des biologischen Landbaus ist aber keine neue: Bereits in den 40er Jahren wurde der Gedanke der nachhaltigen Wirtschaftsweise mittels geschlossener Kreisläufe durch Dr. H. Müller geprägt. 1974 wurde dann das Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) gegründet und 1981 wurden die ersten gemeinsamen Anbau-Richtlinien verabschiedet und eine Schutzmarke (die Knospe) für Produkte, die diesen Richtlinien genügten, eingeführt.

Wofür steht das Bio-Zertifikat?

Ein Bio-Zertifikat auf einem Lebensmittel garantiert kontrollierte Produktion, Aufbereitung und Einfuhr der Rohstoffe im Einklang mit der Schweizerischen Bio-Verordnung vom 22.9.1997. Alle Schritte der

Ware vom Bauernhof bis ins Kaufhausregal sind reglementiert und unterliegen der Kontrolle, so müssen zertifizierte Produkte beispielsweise getrennt von „normalen“ gelagert werden, um Verwechslungen auszuschliessen.

Bio ist nicht gleich Bio, oder doch?

Im Coop findet man Produkte mit der Bio-Knospe, in der Migros gibt es M-BIO Produkte, in Bioläden dazu noch Demeter – wo liegt der Unterschied?

Coop arbeitet mit Bio Suisse zusammen, so tragen die im Coop käuflichen Bio-Produkte auch die Bio Suisse-Knospe. Die Knospe steht für Produktion gemäss Richtlinien, zudem kommt ein Grossteil der Zutaten aus der Schweiz. Für importierte Bio-Produkte gelten die gleichen Richtlinien wie in der Schweiz.

Migros-Bio stützt sich auf die Schweizerische Bioverordnung vom 22.9.1997 und hat zudem Erfahrungen von Bioorganisationen wie Bio Suisse bei der Erstellung ihrer eigenen Richtlinien in Betracht gezogen. Bei zusammengesetzten Nahrungsmitteln dürfen höchstens 5% der totalen landwirtschaftlichen Zutaten aus nicht biologischem Anbau kommen. Und im Unterschied zu den Bio Suisse Richtlinien müssen Importprodukte bei M-BIO den EU-Richtlinien genügen und nicht den schweizerischen. Auch gibt es Unterschiede in den Richtlinien für die Verarbeitung, so ist der UHT-Vorgang in der Milchproduktion beispielsweise bei Bio Suisse erlaubt, nicht aber bei M-BIO.

Demeter-Produzenten halten gleichzeitig zu den Bio Suisse- auch Demeter-Richtlinien ein. Dabei spielt, wie im Logo vermerkt, die Biodynamik (z.B. gegenseitige Stellung von Sonne, Mond und Planeten und aktive Gestaltung der Lebensbedingungen für Tier und Pflanzen) eine wichtige Rolle. Die Grundideen dieser Richtlinien gehen auf den „landwirtschaftlichen Kurs“ von Rudolf Steiner im Jahre 1924 zurück.

Alle KAG Freiland Betriebe erfüllen auch die Richtlinien von Bio Suisse. Zusätzlich steht vor allem das Wohl der Tiere im Zentrum, so müssen genügend Auslauf, genügend Platz, kurze Transportwege und ausserdem artspezifische Richtlinien gewährleistet sein. Diese Richtlinien gehen über die Forderungen von Bio Suisse hinaus.

Über Alternativen und No-go's im biologischen Landbau

Eine zentrale Idee im biologischen Landbau ist die des geschlossenen Kreislaufs: Dabei stammt das Futter für die Tierhaltung hauptsächlich vom eigenen Hof und entstehende Gülle, Mist und Kompost werden zur Düngung des Landes verwendet. Um die Bodenfauna zu fördern, werden auch gezielt Fruchtwechsel vorgenommen. Auf künstlich hergestellte Düngemittel wird hingegen gänzlich verzichtet. Desweiteren sind Antibiotikabehandlungen von Tieren nur erlaubt, wenn dies durch Krankheit erforderlich wird, sind aber zum vorbeugenden Einsatz ebenso verboten wie Hormonbehandlungen. Es gibt aber durchaus auch Hilfsmittel, die erlaubt sind, so zum Beispiel Tonerde gegen Schorfbefall im Obstbau oder Kokos- und Kaliseifenbrühen gegen Wespen, Blattläuse und Spinnmilben.

Kompromisse werden auch bei der Wahl der angebauten Frucht- und Gemüsearten, sowie der gehaltenen Tiere gemacht: so erhalten resistentere Arten eher den Vorzug gegenüber leistungsfähigeren Tieren oder ertragreicheren Pflanzenarten, die oft weniger resistent sind.

Auch in der Verarbeitung von Bio-Produkten sind viele Zusatzstoffe nicht zugelassen. Dabei wird nicht nur die Schädlichkeit, sondern auch die Notwendigkeit dieser Stoffe abgewogen. Viele der nicht zugelassenen Zusatzstoffe sind zwar nicht schädlich, aber auch nicht notwendig für das Produkt. Auf der anderen Seite ist beispielsweise Nitritpökelsalz erlaubt, obwohl es im Körper zur Bildung von Nitrosaminen führen kann, die krebserregend wirken. Allerdings ist Nitritpökelsalz ein wichtiger Konservierungsstoff und daran beteiligt Botulismus zu verhindern. Eine Abwägung der Kosten und Nutzen eines Zusatzstoffes steht also im Zentrum der Diskussion über seine Zulassung.

Wie schützt Bio die Umwelt?

Bio-Bananen, abgepackte statt offene Gemüse – wo bleibt da der Umweltschutz? Der Import von biologisch angebauten Lebensmitteln ist nicht grundsätzlich unmöglich, aber es wird Wert darauf gelegt, dass nur importiert wird, was nicht (z.B. Kaffee) oder in ungenügendem Masse (z.B. Getreide) durch den Schweizerischen Biologischen Landbau produziert werden kann. Transportiert wird die Ware auf Schiffen oder Schienen, teilweise auch auf Strassen – Flugtransporte sind unzulässig. Die Verarbeitung sowohl importierter als auch heimischer Ware findet aber ausschliesslich in der Schweiz statt.

Zwar verkaufen viele Kaufhäuser Bio-Gemüse und -Früchte verpackt (um Verwechslungen mit Äquivalenten aus nicht biologischem Anbau auszuschliessen), aber wie die

Lebensmittel selbst unterliegen auch die Verpackungen strengen Richtlinien: so dürfen Aluminium und chlorierte Kunststoffe (wie beispielsweise PVC) nicht in Verpackungen vorkommen. Zudem sollen Verpackungen so wenig wie möglich und nur so viel wie nötig eingesetzt werden und werden auch zuvor auf ihre Umweltverträglichkeit geprüft.

Warum sprengt Bio knappe Studentenbudgets?

„Wenn Bio-Nahrungsmittel gleich teuer wären wie konventionelle Nahrungsmittel, würde ich sofort auf Bio umsteigen." Solche und ähnliche Aussagen kommen in Diskussionen über Bio-Produkte mit Mitstudenten immer wieder vor. Aber gerade das, was die Bio-Produkte auszeichnet, macht sie auch teuer: Der Verzicht auf chemisch-synthetische Düngemittel und andere Hilfsmittel wie auch die artgerechte Haltung von Tieren führen zu Mindererträgen von 20-30% gegenüber der konventionellen Produktion. Dadurch, dass Tierfutter zu 80-90% aus biologischem Anbau kommen muss und auch der Auslauf und die Platzverhältnisse der Tiere angemessen sein müssen, steigen die Produktionskosten von tierischen Erzeugnissen weiter. Auch verkomplizieren die strengen Richtlinien die weitere Verarbeitung (Rohstoffe sollen möglichst schonend verarbeitet werden, Konservierungsstoffe sind weitgehend zu vermeiden) und die Lagerung der Produkte. Ein weiterer Kostenpunkt sind die teuren Produktionskosten in der Schweiz. Da ein Grossteil der Knospe-Produkte in der Schweiz produziert wird, tragen diese auch zum höheren Verkaufspreis bei. Durch den Abbau des Grenzschutzes (billigere Einfuhr von Düngemitteln, Arzneien, Futtermitteln usw.) werden konventionelle Lebensmittel billiger, dies trifft auf Bio-Lebensmittel aber nicht zu, da die Bio-Produktion oben genannte Mittel nicht verwenden darf.

Corinne Sidler

weihnachten 07: die afterparty

Von der Weihnachtsschlacht, der Ernährung, dem Sport und dem Fettabbau

Wenn ab dem 26. Dezember die Krafträume des ASVZ voll sind und man überall hört “Können wir uns dieses Kraftgerät teilen?”, dann wissen Alteingesessene ASVZ-Freunde:

- Die Weihnachtsschlacht hat die Mägen gestopft und alle kämpfen gegen den Weihnachtsspeck (oder Schwimmring, je nach Ausmass des Festes).
- Die Leute sehen den Frühling kommen und bereiten sich wieder auf die neue Badesaison vor.

Als ETH-Student hat man meistens wenig Zeit, aber dafür ein grosses Hirn. Also ist es angebracht, sich einige Gedanken zum Thema Ernährung und Sport zu machen, bevor man sich in etliche Stunden ASVZ-Aerobic Trainings stürzt und danach mit dem Trainingseffekt nicht zufrieden ist. Das Thema dieses Artikels heisst also: Wie senke ich meinen Körperfettanteil möglichst effizient? Im Kraftsport gibt es dafür den Ausdruck “Body Toning” oder

“Definieren”, für alle anderen: Wie kriege ich einen Waschbrettbauch?

Um Fettreserven abzubauen, muss man den Körper dazu bringen, Fett als Energiequelle für den Sport zu nützen. Um zu verstehen, wie dies geschieht, müssen wir uns zuerst die Grundlagen des Metabolismus vergegenwärtigen.

Der menschliche Körper nützt seine Energieressourcen in der Reihenfolge ihrer Verfügbarkeit. Wenn eine Ressource leichter erhältlich ist als die andere, wird diese vorwiegend abgebaut (das hängt natürlich mit der Reaktionsenthalpie zusammen, wie wir schlauen ETHler wissen). Wir nützen also zuerst den ATP-Speicher unseres Körpers. Der reicht nur um einige Sekunden. Danach bauen wir anaerob Glukose ab. Nach einer Belastung von ca. 20 Sekunden übersäuern unsere Muskeln durch den Aufbau von Lactat und wir müssen aerob weiterarbeiten. Wenn die Kohlenhydrate in Form von Glucose und Glycogen nun aufgebraucht sind, werden vorhandene Proteine in Kohlenhydrate umgewandelt. Und zu guter letzt, nach ca. 60-90 Minuten, passiert, was wir eigentlich wollten: Das Fett wird konvertiert und abgebaut.

Auf den ersten Blick ziehen wir daraus den Schluss, dass wir Fett loswerden, wenn wir lange unter konstanter Belastung stehen. Das erklärt das stundenlange Hin und Herhopsen unserer Freunde auf dem Stepper. Die Aerobic-Freunde haben recht, wenn sie sagen, dass bei wenig belastendem Sport der Fettabbau prozentual stärker vom Körper beansprucht wird als bei Maximal-Kraft Training. Allerdings wird gesamthaft auch weniger Energie verwendet, also ist das Training somit weniger effizient. Schaut euch ein kleines (konstruiertes) Zahlenbeispiel an: Wenn der Fettmetabolismus 60% der Energie bei low-intensity Sport und 30% bei high-intensity Sport zur Verfügung stellt, und bei low-intensity Sport insgesamt 800 kcal verbrannt werden, bei high-intensity in der gleichen Zeit aber 1600, dann verbrennen die Aerobic-Leute 480 kcal Fett und die Maximalkraftsportler ebenso. Der Gewichtheber hat aber insgesamt mehr Arbeit geleistet und somit einen höheren Trainingseffekt.

"I'm from the calorie police, and I'd like a word with you."

Vom low-intensity Sport weitergedacht, bemerken wir Folgendes:

- Natürlich bauen wir schneller Fett ab, wenn weniger reinkommt (zu Tode hungern usw., ihr kennt die Auswüchse).
- Unser Körper hilft uns, wenn wir ihm nach dem Sport lange nichts mehr geben.

Dieser zweite Tipp sollte einigen von euch den Frühling versüssen: Sich vor und vor allem nach dem Training richtig zu ernähren ist essenziell. Nach dem Training hat der Körper einen guten Teil der Kohlenhydrate abgebaut und baut nun Fettreserven ab. Wenn ihr nach dem Training ein bis zwei Stunden nichts zu euch nehmt, wird also ganz sicher Fett abgebaut. Dabei hilft es, zwei Stunden vor dem Training eine richtige Mahlzeit (darunter versteht man ca. 500 kcal leicht verdaulicher Nahrung) aufzunehmen. In diesem Fall könnt ihr den Körper maximal belasten, habt also einen perfekten Trainingseffekt, und braucht nicht allzu viel Durchhaltevermögen für die beiden Hungerstunden nach dem Training.
Zum ersten Punkt, der fettarmen Ernährung, bleibt noch zu sagen, dass man sich grundsätzlich ganz gut verhält, wenn man die kleinen Schokoriegel zwischendurch mit Früchten ersetzt und es vermeidet, täglich nur drei Riesenmahlzeiten einzunehmen.
Zu guter letzt zwei Tipps:

- Beim Training die Belastung konstant halten, keine impulsiven, sondern langsame Bewegungen, somit werden die Muskeln maximal ermüdet und der Trainingseffekt optimiert.
- Egal welchen Sport ihr wählt, beim Fettverlieren ist die Ernährung das wichtigste. Also wenig Fett essen und den Körper nach dem Training Fett verbrennen lassen.

Man sieht sich im Sommer am Letten, bis dahin viel Spass beim Training!

Simon Brunner

Quelle:
Dr. Kurt A. Moosberger. Publikationen (11/94). Zu finden unter http://www.dr-moosburger.at/pub/pub023.pdf.

king of asuz

ein interview mit micha demsar, personal fitness trainer

Micha Demsar arbeitet mit Eisen. Jedoch nicht mit Komplexen, wie anorganische Chemiker, sondern er stemmt Gewichte mit Schweiss und Sportsgeist. Als ich ihn vor drei Jahren kennenlernte war er in der Kraftaufbauphase und jedesmal wenn ich ihn sah, war sein Händedruck um einige Newton stärker. Inzwischen hat er sich mit Wissen über den Kraftsport vollgesaugt, hat Bücher gelesen über Trainingsstrategien und Ernährungskonzepte. In der Sportwelt gibt es viele zweifelhafte Ressourcen und es ist oft schwierig, sich eine objektive Bild zu verschaffen. Micha weiss allerdings, wie er mit Wissen umgehen muss, denn an der ETH hat er ein Semester Lebensmittelwissenschaften studiert, wechselte dann aber zur Pädagogischen Hochschule, wo er für seine Interessen mehr Zeit hat. Im vergangenen Jahr hat er eine Ausbildung als Personal Fitness Trainer in L.A., California, an einer renommierten Schule absolviert.

Micha, auf welche Trainingsstrategie schwörst du?
Entscheidend sind Intensität, Variation, Regelmässigkeit und Rhytmus. Konkret ausgedrückt empfehle ich, mindestens 3 mal pro Woche in den Kraftraum zu gehen und in jedem

Training voll motiviert zu sein. Mit 3 Trainings pro Woche ist es möglich, wöchentlich einen 3-er Split durchzuführen. Das bedeutet, jeden Tag eine andere Muskelgruppe zu trainieren (Gruppe 1: Beine; Gruppe 2: Rücken, Bizeps; Gruppe 3: Brust, Trizeps). Variation bedeutet, dass nach zwei

Wochen das Trainingsprogramm bereits wieder geändert werden sollte. Zum Beispiel Übungen mit Freihanteln ersetzen durch Maschinen oder Seilzug und umgekehrt. Beim Rhytmus gehts um den Ablauf des Trainings selbst. Der Rhytmus bezieht sich auf die zeitliche Einteilung. Das gesamte Training sollte nicht länger als 90 Minuten dauern weil dies die maximale Zeit ist, während der man Kohlenhydrate verbrennt. Zwischen den einzelnen Übungen sollten die Pausen jeweils gleich lange dauern und die einzelnen Übungen sollten jeweils auch ähnlich lange sein, ca. 1 Minute. Bei den Wiederholungen sollten die Positiv- und Negativphasen gleich lang sein und zwar nicht zu kurz. Ca. 2-3 Sekunden pro Phase. Rhytmus ist wichtig, weil er garantiert, dass die Muskeln konstant ausgelastet sind, die Ermüdung maximal ist und der Trainingseffekt somit auch optimiert wird.

***

Im Kraftraum gibt es viele Theorien, weil viele Leute verschieden auf bestimmte Trainingsarten reagieren und weil die genetischen Eigenschaften eines Sportlers oft einen Einfluss auf den Trainingsfortschritt haben. Bei all dem Gerede über Trainingsabläufe werden oft entscheidende Faktoren vernachlässigt. Der Erfolg eines Athleten hängt oft

micha ist ueberzeugt, dass ernaehrung und erholung bis zu 50% des trainingserfolgs ausmachen.

davon ab, wie er sich ausserhalb des Trainings verhält, nicht nur wie er während des Trainings arbeitet. Die Motivation, welche Micha angesprochen hat, ist dabei wichtig. Allerdings ist Micha auch überzeugt, dass Ernährung und Erholung bis zu 50% des Trainingserfolgs ausmachen.

Was heisst für dich korrekte Ernährung?

Das Thema Sporternährung ist ein schwieriges Feld, weil es viele Theorien und Bücher dazu gibt. Ich halte mich dabei an Basics, denen wohl die meisten zustimmen würden. Das bedeutet, dass ich meinen Kalorienverbrauch berechne und somit abschätze, wieviel von welchem Nährstoff mein Körper braucht. Im absoluten Ruhezustand braucht der Körper täglich 24x soviel Kilokalorien wie er in Kilogramm wiegt (z.B. 24 kcal/kg x 75 kg = 1800 kcal). Diese Zahl wird nun mit einem Faktor multipliziert, der angibt, wie sportlich man sich verhält. 1.75 für Extremsportler, 1.4 für Couch-

Potatoes (z.B. 1800 kcal x 1.7 = 3060 kcal). Grundsätzlich sollten die Nährstoffe in folgendem Verhältnis sein: 3 Teile Kohlenhydrate, 2 Teile Proteine und 1 Teil Fett (z.B. Anteil Fett entspricht 3060 kcal / 6 = 510 kcal). Um sich das ganze nun nochmals leichter zu machen, kennt man den Energiegehalt pro Gramm der einzelnen Nährstoffe (z.B. 1 g Fett enthält 10 kcal; 510 kcal / 10 kcal g-1 = 51 g). Hat man erst einmal das Gewicht jedes Nährstoffs berechnet, braucht man ca. 2 Wochen lange seine Ernährung zu beobachten und lernt somit schnell, wie die Mahlzeiten aufgebaut sein sollten. Im Übrigen sollte man täglich 6 gleich grosse Mahlzeiten, nicht 3 grosse, zu sich nehmen. Wenn man sich an diese Regeln hält, erübrigt sich eine Planung der Mahlzeiten. Das Schwierigste bei all diesen Regeln ist es natürlich, sich tatsächlich an sie zu halten.

***

Die meisten Leser stimmen ihm dabei bestimmt zu. Keine Ausnahmen zu machen ist schwierig, vor allem während dem Studium. Micha hat es sich sogar zur Regel gemacht, täglich 7.5 Stunden Schlaf zu tanken. 7.5, weil dies ein Vielfaches von 1.5, der Dauer einer Schlafphase, ist. Klingt das verrückt? Mal sehen was Micha den Normalsterblichen rät.

Welche deiner Trainings- und Ernährungsregeln können Anfänger leicht übernehmen? Was sollte man tun, um den Weihnachtsspeck loszuwerden?

Ich empfehle, mindestens 3x pro Woche 45-75 Minuten, nie mehr als 90 Minuten, Sport zu treiben und dabei bemüht zu sein, mit Motivation die Intensität zu steigern. Die Bewegungen sollten stets kontrolliert geführt sein. Lieber ein paar Kilos weniger stemmen als die Muskeln diskontinuierlich zu belasten. Ein Trainingsprogramm sollte nie länger als 3 Monate eingehalten werden.

Bei der Ernährung kann mit wenig Aufwand viel erreicht werden: ein kleineres Mittag- und Abendessen und grössere Mahlzeiten zwischendurch, mehr Früchte, mehr dunkles anstatt weisses Brot, mehr Milchprodukte (Migros Calcium-Milch ist sehr empfehlenswert) und weniger gesättigtes Fett.

Wenn ihr vorhabt, nach Weihnachten eure Ernährung besser zu kontrollieren, dann ist es natürlich am hilfreichsten, zu wissen, was ihr während dem Weihnachtsfest aufnehmt. Dies erleichtert es, einen gezielten Diätplan zu erstellen.

Simon Brunner

probiotikum

eine stimme für den vegetarismus

„Der Mensch ist ein Allesfresser – Zähne und Verdauungstrakt sind auf das Essen von Fleisch ausgerichtet.“ Doch man bedenke: Der Mensch ist auch an das Leben in freier Natur angepasst, und baut trotzdem Städte. Oder daran, höchstens 30 Jahre alt zu werden, und wird doch meist viel älter.

„Menschen sind auf Fleisch angewiesen – ohne Fleisch haben sie ein Protein- und Mineralstoffdefizit.“ Vegetarier leben nicht unbedingt ungesünder, sondern achten vielmehr auf ihre Gesundheit. Ohne viel Aufwand können wir auf ausgewogene (und vielseitige) vegetarische Ernährung umsteigen.

„Fleisch schmeckt viel zu gut – ich könnte nie auf mein Steak verzichten!“ Wirklich? Was, wenn’s eine Fleischallergie gäbe? Oder das Fleisch vergiftet oder verdorben oder ganz einfach nicht vorhanden wäre?

Nein, ich möchte Fleischesser nicht als unzivilisiert abtun! Ich plädiere auch nicht für die armen Tierchen, die ihr in Massenhaltung verbrachtes Leben für gefrässige, omnivore Menschen lassen, dieser Problematik bist du dir wohl bewusst. Aber erinnere dich einfach mal an den letzten Truthahn (aus Brasilien – was sein Züchter wohl heute auf dem Teller hat?) mit Teigwaren, oder ans Poulet (aus Ungarn – Kanamycin, Ampicilin, Chloramphenicol, Streptomycin,...) mit Paprikasauce, die du kürzlich in

der Mensa gegessen hast. Oder an die letzten Fälle von BSE, Maul- und Klauenseuche, Schweine-, Geflügel- und Rinderpest. Oder an die Methangasproduktion (Treibhauseffekt!) durch Rinder. Oder an Kartoffeln, Soja, Mais, und Getreide, die in Entwicklungsländern angebaut werden könnten anstelle von Futtermittel für den zukünftigen Schweinebraten (aus der Schweiz – agrarsubventioniert).

Also versuch’s doch mal: Entscheide dich in der Mensa fürs Vegimenü, und nicht nur wegen der endlosen Wartezeiten in der Schlange vor dem Schnitzel!

Martina Steiner

Als Biologe bin ich allen Organismen auf diesem Planeten gleichermassen verbunden – den Pflanzen wie den Tieren. Daher erscheint es mir nur richtig, sowohl Pflanzen als auch Tiere zu essen, dem Prinzip der „ausgleichenden Ungerechtigkeit“ folgend.[1] Wäre es etwa gerecht, wenn man Pflanzen zu eigennützigen Zwecken züchtet und anbaut, hingegen Tiere der Freiheit überlässt?

Da bevorzuge ich es, meinen barbarischen Urinstinkten zu frönen und gelegentlich neben Reis, Teigwaren und Salat auch einmal ein köstliches Steak, ein Rindsvoressen oder einen Hirschpfeffer zu geniessen. Das schmeckt besser als Gemüse mit einem gehörigen Schuss Moralin von der Vegetarierfront.

Michael Stravs

[1] Diese Erklärung würde übrigens auch implizieren, dass ich die Menschen gleich behandeln sollte. Leider ist Kannibalismus hierzulande weder von der Gesellschaft noch vom Gesetz geduldet, was mich diesbezüglich in der Handlungsfreiheit etwas einschränkt.

kochen mit meister b

goldig brutzliger gaumenschmauss mit dem gewissen extra zum verzaubern

Pünklich zur Vorweihnachtszeit präsentiert Meister B das Ideale Rezept für kalte Tage: Die Meister B spezial Öpfelchüechli. Doch bevor wir mit dem Frittieren beginnen, noch zu meinem obligaten Musiktipp. Denn Meister B kocht immer mit Musik. Da mit einem guten Beat die Kelle besser geschwungen werden kann empfehle ich die neue „Hotel Costes - X“. Um die Kochstimmung noch zu optimieren, öffne ich einen 98er Chateau Hanteillan aus dem Westfranzösischen Medoc-Gebiet. Ein edles Tröpfchen, welches ich von einer meiner unzähligen kulinarischen Reisen mitgebracht habe. Nun aber zum eigentlichen Rezept:

Zutaten für 4 Personen:

- 2 Eier (Eigelb)
- 2 Eier (Eischnee) Natürlich sind’s im Gesamten nur 2 Eier jedoch Eiweiss und Eigelb getrennt.
- 1 Prise Salz
- 3-4 Äpfel
- 150g Weissmehl
- 1dl Milch
- 1dl Wasser
- Geschmacksneutrales Öl
- Vanillecreme

Zuerst wird natürlich der Wein entkorkt und ein erstes Glas gefüllt. Nach einem kleinen Schluck für den Geschmack geht's ans Teig Mischen. Gemischt wird Salz, Mehl, Milch, Wasser und das Eigelb. Nun wird das Eiweiss zu Eischnee geschlagen (durchhalten - es lohnt sich) und vorsichtig unter die leicht flüssige Masse gemischt. Jetzt müssen die Äpfel geschält und in dünne Scheiben geschnitten werden. Das Pitschgi wird selbstverständlich säuberlich entfernt.
Da wir nun schon den Grössten Teil erledigt haben, gönne ich mir nochmals ein Gläschen. Es läuft gerade die Nr. 2. Mein Favorit auf dieser CD. Zufrieden lehne ich mich zurück und geniesse den Moment. Doch genau jetzt beginnt das Öl in der Pfanne zu brutzeln. Es kann losgehen. Die Öpfelringe werden in den Teig getunkt und vorsichtig ins heisse Öl transportiert. Dort werden Sie auf beiden Seiten goldbraun frittiert und dann serviert.

Am besten schmecken sie heiss und mit Vanillesauce.

Interessant ist auch eine Variante mit ein bisschen Bier im Teig. Kann ich auf jeden Fall empfehlen.

shake 'n' bake

für etwas kubanisches sommerfeeling im winter

Mojito

Zutaten:

- einige (ca. 8) Minzblätter
- 1/2 Limette
- 2 TL Rohrzucker
- 5-6 cl weisser Rum
- Zerstossenes Eis
- Soda zum Auffüllen

Die halbe Limette in Stückchen schneiden. In einem hohen Longdrinkglas die Minze, den Zucker und die Limette mit einem Mörser zerstossen. Das Glas mit dem zerstossenen Eis bis zur gewünschten Höhe füllen, den Rum zugeben und mit Soda auffüllen.

Tipps:

- Zur Dekoration mit einem oder zwei Minzzweigen garnieren.
- Der Drink sollte nicht zu wässrig ausfallen. Lieber ein etwas kleineres Glas nehmen, als zu stark mit Soda verdünnen. Es kommt noch genügend Wasser aus dem Eis hinzu.

- „Soda“ ist ein Mineralwasser mit Kohlensäure und Natron, welches vor allem in der Gastronomie gebraucht wird und nicht überall erhältlich ist. Normales kohlensäurehaltiges Mineralwasser tut es für den Normalbürger auch.
- Je nach Geschmack kann man auch eine ganze Limette verwenden.
- Der Zucker soll sich nicht vollständig auflösen, sondern teilweise am Boden absetzen. Auch darum unbedingt mit Röhrchen trinken.
- Optimal ist es, weissen Rohrzucker zu verwenden. Andernfalls auch normalen Kristallzucker oder den braunen Rohrzucker.
- Die Minze nicht zu fest zermatschen. Sie soll Geschmack geben, nicht einen Minzsalat.

Michael Stravs

Anstelle von Sternen
könnte hier Ihre Anzeige stehen.

restaurants tipps

Basilikum

Eine kleine Oase mitten im Universitätsquartier bietet eine feine Alternative zum Mensaessen. À la Subway kann man sich im Basilikum Sandwiches nach Lust und Laune zusammenstellen lassen: ob gross oder klein, mit dunklem oder hellem Brot, vegetarisch oder mit Fleisch – für jeden Geschmack ist etwas dabei. Zudem zeichnet sich das Basilikum nicht nur durch seine feine Auswahl, sondern auch durch seine spezielle Atmosphäre aus – in der einen Hälfte des Lokals befindet sich ein Blumenladen, so kann man sein Essen in Mitte von Blumen geniessen.

Das Basilikum findet man an der Haldenbachstrasse 2 (Nähe Tramhaltestelle Haldenbach). Geöffnet ist es nur an Wochentagen von 8.00-18.30.

Informationen: www.basilikum.ch

McDonalds

Eine Idylle der Ruhe mitten im stürmischen Stadtstress von Zürich. Hier kannst du auserlesene Gerichte aus der uralten, traditionellen amerikanischen Küche geniessen oder in den regelmässig stattfindenden Spezialitätenwochen kulinarische Bijous aus anderen Kulturen kennenlernen. Oder so etwas in der Art... Sagen wir es so: Hier bekommst du, was immer du dir wünscht, solange es ein Burger und Pommes ist. Hey, aber mindestens hat der Mac am Wochenende bis 6 Uhr morgens offen. Und gratis Internet gibt es auch.

Blue Monkey

Ein Thai-Restaurant im Herzen Zürichs im Niederdörfli. Im ersten Stock hat abends der „Thai Heaven" geöffnet, wo verschiedene Thai-Currys und andere thailändische Gerichte in verschiedenen Schärfegraden serviert, in gehobener Atmosphäre, aber auch zu gehobenen Preisen. Für studentische Budgets interessanter ist der „Thai Bistro" im Erdgeschoss (mittags und abends geöffnet), der eine Auswahl an Currys in lockererem Ambiente anbietet, zwar ohne den „Heaven"-Luxus wie z.B. Rechaudofen auf dem Tisch, die Qualität lässt aber nichts zu wünschen übrig. Nicht zu vergessen auch die Bar im Erdgeschoss mit ihrer breiten Auswahl an Drinks.

Informationen: www.bluemonkey.ch

blindekuh

Als NaturwissenschaftlerIn bist du neugierig und experimentierfreudig. Ein Besuch im
Restaurant Blinde Kuh ist da genau das richtige: Im Dunkeln essen ist eine echte
Herausforderung! Betreut von blinden oder sehbehinderten Menschen, findest du dich
bestimmt zurecht. Doch weisst du nachher, wo im Raum dein Tisch war?
Das Essen ist zwar sehr teuer, aber es ist eine tolle Idee für ein Geburtstagsgeschenk.

blindekuh
bar restaurant kultur bildung im dunkeln
Mühlebachstrasse 148
8008 Zürich
Tram 2 oder 4 bis Haltestelle Höschgasse

Informationen: www.blindekuh.ch

studenten leben ...

Studenten leben und Studentenleben ... auch außerhalb der ETH.

Der VeBiS und der VCS haben am 1. November 2007 die Halloween-Party im StuZ organisiert – ein voller Erfolg!
Das waren jetzt genug seriöse Informationen zum Thema Party.
Bitte nur weiter lesen, wenn Ihr bereit seid der dreckigen, feuchten Wahrheit ins Auge zu blicken. Zwei furchtlose Reporterinnen waren für euch unterwegs!
Am Freitagmorgen danach lässt sich über den Abend des Treehouse of Horror nur eins sagen – geniale Party! Alle die sich nicht überwinden konnten, ihre Füsse über den klebrigen Boden des StuZ zu bewegen, haben wirklich was verpasst:
Männer in zu engen Frauenshirts, erhängte Simpsons an der Wand und mindestens zehn Leute gleichzeitig auf der Bar. Dazu musikalische DJ Einlagen, die mal wieder für Furore und ein Geshake der besonderen Art gesorgt haben.
Habt ihr euch mal Gedanken darüber gemacht, was an Halloween alles passieren kann? Da geistern Vampire, Hexen und Monster durch die Nacht, in diesem Fall auch durch den StuZ. Mischt man das ganze mit einem bisschen Alkohol, ist alles möglich!

Ein weiterer Abend, eine weitere Party, eine Woche später, gleiche Zeit, gleicher Ort:
G&S statt D&G, dass heisst endlich mal ETH-Studenten, die stylisch, gut gekleidet und ohne Karohemd und Tennissocken bis zur Hüfte antanzen. Simple and easy: the slightly more classy student party!
Entsprechend dem Motto fand man sich in einer stilvollen Lounge mit Dancefloor und Blackjack-Area wieder. In Kombination mit Sound aus dem Indochine und Champagner statt Bier, wurde der Abend gorgeous & sophisticated.

Dann mal ausnahmsweise an einem Montag die einzige Party, nach der Deine Klamotten nicht nach Rauch und Alkohol stinken...
Wie das möglich ist?!?
Ausziehen!!!
Eine kleine Gruppe von ETH-Angehörigen trifft sich jährlich zu einem ganz speziellen Anlass:
Die Teilnehmer sind freizügig, wild, lüpfen gern mal ihr Shirt, haben keine Angst auch mal ein bisschen dirty zu sein, Haut zu zeigen und sind alle schlagrahmallergiefrei...
Ohne Drogen verherrlichen zu wollen: Bei der „Warum seid ihr so prüde?" –Party ist ein kleiner Schluck zum Abbau allfälliger Hemmungen von Vorteil. Aber dann ist die Zeit der Sprühsahne und Fingerfarben (nicht essbar) gekommen. Auch einige Drinks verirren sich im Laufe des Abends in das eine oder andere Dekolleté...
Ihr glaubt uns nicht? Dann müsst ihr euch nächstes Jahr selbst davon überzeugen, dass es auch ganz hartgesottene Partytiger an der ETH gibt. Ihr wollt Beweise? Photos gibt's nicht – Ehrenkodex!
Genug berichtet, erfahrt es selbst indem Ihr einfach mal einen Blick auf die Flyer werft, die ihr dauernd bekommt oder für die ganz Abenteuerlustigen – einfach Donnerstags ab 20 Uhr mal im StuZ vorbeikommen.
Dieser Text ist wirklich und wahrhaftig nüchtern verfasst worden!

Euer A-Team!

Partydaten

06. Dezember 2007	**Chlausfescht**
06. Dezember 2007	**Fondueplausch (25CHF Loch Ness Hönggerberg)**
07. Dezember 2007	**Open Stage**
10. Dezember 2007	**Filmabend (Dokumentation über Nachhaltigkeit)**
10. Dezember 2007	**MV des VeBiS**
11. Dezember 2007	**Happy Tuesday im ABBsolut**
13. Dezember 2007	**Loux en Boum**
21. Februar 2008	**Warm Up**
07. März 2008	**Tanznacht**
13. März 2008	**UFO Fest**
20. März 2008	**Exzess im Labor**
17. April 2008	**Rock im StuZ**
24. April 2008	**Sexual Selection**
08. Mai 2008	**Conquering Zurich Abschlussparty**
15. Mai 2008	**Rheintalerfest**
22. Mai 2008	**Loux en Boum**

wieso du in die biotikum redaktion solltest?
damit du bestimmst was reinkommt.
zum beispiel eine mann sucht mann rubrik.

karriere & beruf

jobservices

Einstiegsstellen für Absolventen

Internships für Studierende

Externe Diplomarbeiten

jobservices.ethz.ch

portal für karriere und recruiting an der ETHZ

ETH Alumni

career services